TESLA

ČASOVÁ ZÁKLADNA

ГЕНЕРАТОР РАЗВЕРТКИ

TIME BASE

BP 4646

OBSAH

1. Rozsah 2
2. Sestava úplné dodávky 2
3. Technické údaje 3
4. Princip činnosti přístroje 6
5. Pokyny pro vybalení, sestavení a přípravu přístroje k provozu . . 7
6. Návod k obsluze a používání přístroje 8
7. Popis mechanické konstrukce přístroje 16
8. Podrobný popis zapojení 16
9. Pokyny pro údržbu přístroje . . . 26
10. Pokyny pro opravy 29
11. Pokyny pro dopravu a skladování . 30
12. Údaje o záruce 31
13. Rozpis elektrických součástí . . . 32
14. Přílohy

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение прибора 2
2. Комплектность поставки 2
3. Технические данные 3
4. Принцип действия прибора 6
5. Указания по распаковке, сборке и подготовке прибора к эксплуатации . 7
6. Инструкция по эксплуатации прибора 8
7. Описание механической конструкции прибора 16
8. Подробное описание схемы 16
9. Указания по уходу за прибором . . 26
10. Указания по ремонту 29
11. Указания по транспортировке и хранению 30
12. Условия гарантии 31
13. Спецификация электрических деталей 32
14. Приложения

CONTENTS

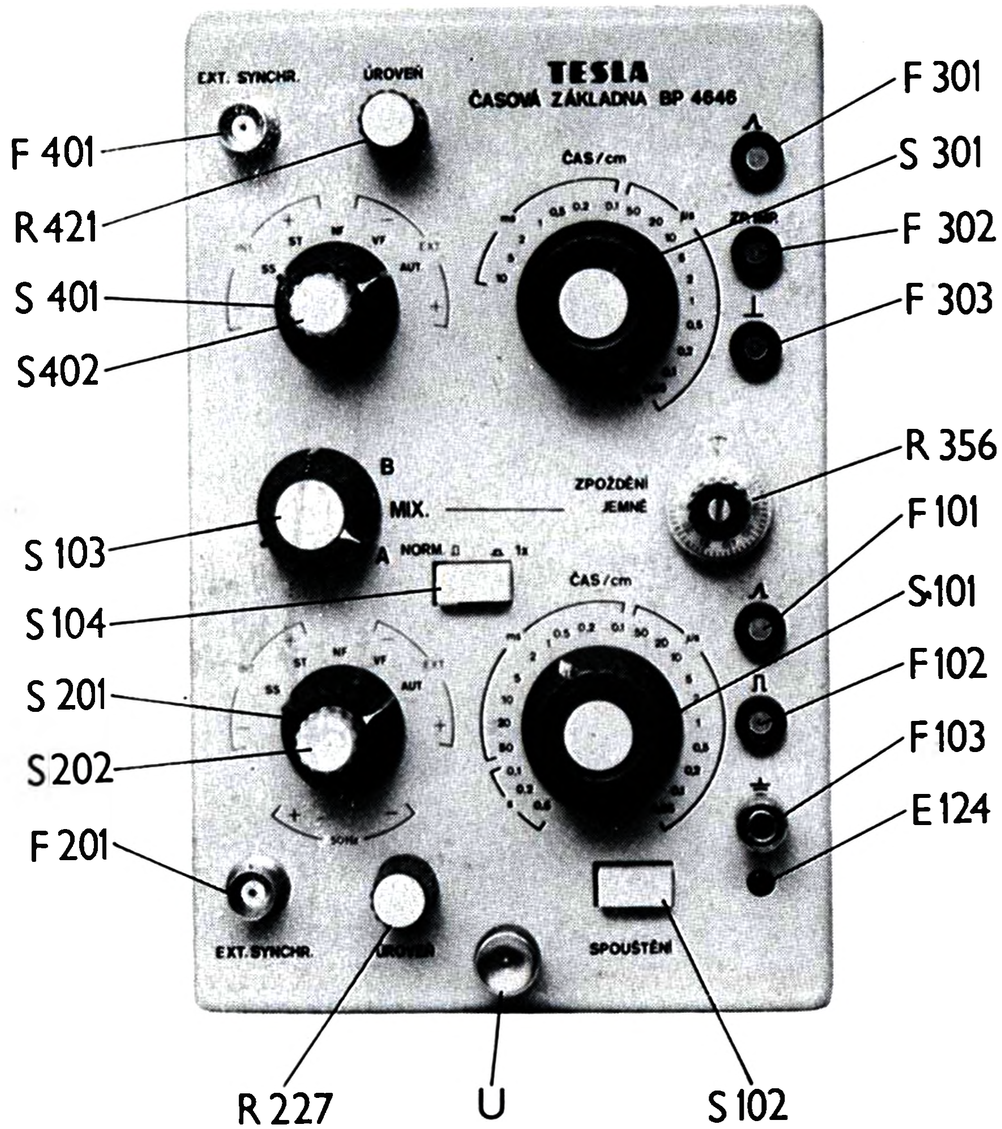
1. Scope of application of instrument 2
2. Schedule of complete delivery . . 2
3. Technical data 3
4. Principle of operation of instrument 6
5. Instructions for unpacking, assembly and preparation of instrument for operation 7
6. Operating instructions 8
7. Description of mechanical construction of instrument 16
8. Detailed description of circuitry . 16
9. Instructions for maintenance 26
10. Instructions for repairs 29
11. Instructions for transport and storage 30
12. Guarantee 31
13. List of electrical components . . . 32
14. Enclosures

Vzhledem k rychlému vývoji světové elektroniky mění se obvody a přistupují a zlepšují se součásti našich přístrojů.
Někdy vinou tisku a požadavků expedice se nám nepodaří zanést tyto změny do tištěných příruček.
Změny se proto v případě potřeby uvádějí na zvláštním listě.

Ввиду быстрого темпа развития мировой электроники изменяются схемы, появляются новые и совершенствуются детали наших приборов. Иногда по вине печати или требований экспедиции не удается внести эти изменения в напечатанные пособия.
В таких случаях они приводятся на отдельном листе.

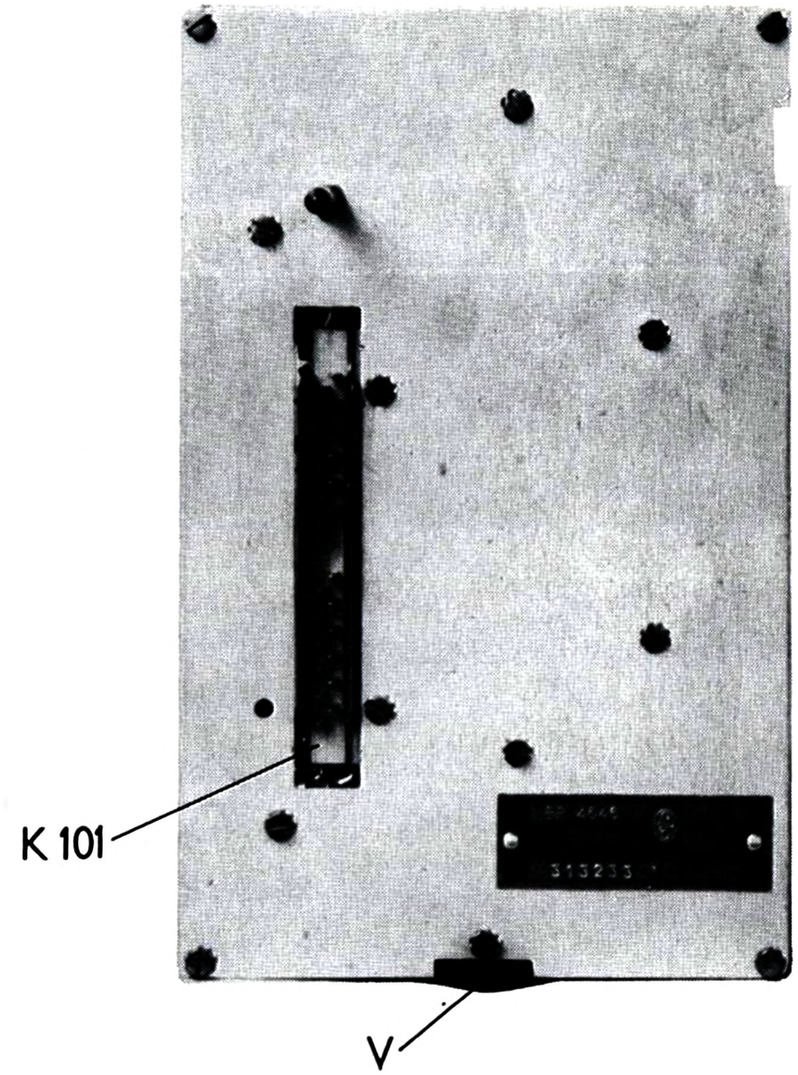
Owing to the rapid development of electronics in the world, the circuits of our instruments are altered and components of new types or improved design are employed.
Sometimes, due to printing terms or the requirement of speedy shipping, it is impossible to include a description of such alterations in the appropriate printed manual.
Therefore, if necessary, such alterations are given in a loose leaf.

Pohled na přední panel přístroje
Вид передней панели прибора
View of front part of instrument



Obr. 1 Рис. 1 Fig. 1

Pohled na zadní panel přístroje
Вид задней панели прибора
View of rear part of instrument



Obr. 2 Рис. 2 Fig. 2

E124 — Doutnavka, oznamující připravenost základny
F101 — Výstup pilového průběhu základny A
F102 — Výstup obdélníkového průběhu základny A
F103 — Zemnicí svorka
F201 — Vstup externího synchronizačního signálu pro základnu A
F301 — Výstup pilového průběhu základny B
F302 — Výstup zpožďovacího impulsu
F303 — Zdířka pro ochranné zemnění
F401 — Vstup externího synchronizačního signálu pro základnu B
R227 — Potenciometr pro nastavení úrovně spouštění (A)
R356 — Potenciometr pro nastavení jemného zpoždění
R421 — Potenciometr pro nastavení úrovně spouštění (B)
S101 — Přepínač pro nastavení rychlosti základny A
S102 — Tlačítko pro jednorázové spouštění
S103 — Přepínač funkcí časových základen
S104 — Tlačítko určující spouštění základny A
S201 — Přepínač frekvenčního pásma synchronizace základny A
S202 — Přepínač polarity a zdrojů synchronizace základny A
S301 — Přepínač pro nastavení rychlosti základny B
S401 — Přepínač frekvenčního pásma synchronizace základny B
S402 — Přepínač polarity a zdrojů synchronizace základny B
K101 — Propojovací lišta
U — Uzávěr
V — Navádění

E124 — лампа тлеющего разряда, сигнализирующая готовность генератора развертки
F101 — выход пилообразного сигнала генератора А
F102 — выход прямоугольного сигнала генератора А
F103 — заземляющий зажим
F201 — вход внешнего сигнала синхронизации для генератора А
F301 — выход пилообразного сигнала генератора развертки В
F302 — выход импульса задержки
F303 — гнездо для защитного заземления
F401 — вход внешнего синхронизирующего сигнала для генератора развертки В
R227 — потенциометр для установки уровня запуска (А)
R356 — потенциометр для точной установки задержки
R421 — потенциометр для установки уровня запуска (В)
S101 — переключатель для установки скорости развертки генератора А
S102 — кнопка однократного запуска
S103 — переключатель режимов работы генераторов развертки
S104 — кнопка, определяющая запуск генератора развертки А
S201 — переключатель диапазона частот синхронизации генератора развертки А
S202 — переключатель полярности и источников сигнала синхронизации генератора развертки А
S301 — переключатель для установки скорости развертки генератора В
S401 — переключатель диапазона частот синхронизации генератора развертки В
S402 — переключатель полярности и источников синхронизации генератора развертки В
K101 — соединительный разъем
U — замок
V — направляющая

E124 — Glow lamp indicating time base ready for operation
F101 — Saw-tooth waveform output of time base "A"
F102 — Square waveform output of time base "A"
F103 — Earthing terminal
F201 — External synchronizing signal input for time base "A"
F301 — Saw-tooth waveform output of time base "B"
F302 — Delay pulse output
F303 — Protective earthing socket
F401 — External synchronizing signal input for time base "B"
R227 — Potentiometer for triggering level adjustment ("A")
R356 — Potentiometer for fine delay adjustment
R421 — Potentiometer for triggering level adjustment ("B")
S101 — Selector switch for adjusting rate of time base "A"
S102 — Push-button for single-shot triggering
S103 — Selector switch for time base functions
S104 — Push-button determining triggering of time base "A"
S201 — Selector switch for synchronization frequency band of time base "A"
S202 — Selector switch for polarity and synchronization sources for time base "A"
S301 — Selector switch for adjusting rate of time base "B"
S401 — Selector switch for synchronization frequency band of time base "B"
S402 — Selector switch for polarity and synchronization sources for time base "B"
K101 — Connecting strip
U — Lock
V — Guide

BP 4646

Výrobní číslo: .....

Заводской номер: .....

Production No.: .....

ČASOVÁ ZÁKLADNA

Dvojitá časová základna s rozsahem rychlostí 0,5 s/cm — 0,05 μs/cm; spouštění signálem z vertikálního zesilovače, externího zdroje nebo od síťového průběhu. Vsuvná jednotka pro BM 464. Nastaveno se základním přístrojem BM 464
výrobní číslo: .....

ГЕНЕРАТОР РАЗВЕРТКИ

Двойной генератор развертки с диапазоном скоростей 0,5 сек/см — 0,05 мксек/см; запуск сигналом от усилителя вертикального отклонения, внешнего источника или от сети.
Выдвижной блок для BM 464.
Срегулировано вместе с базовым прибором типа BM 464,
заводской номер: .....

TIME BASE

Double time base with sweep range from 0.5 s/cm to 0.05 μs/cm; triggering by signal from vertical amplifier, external source or from mains waveform.
Plug-in unit for BM 464.
The instrument has been adjusted with the basic instrument BM 464,
production No. .....

Výrobce:

Завод-изготовитель:

Makers:

TESLA BRNO, n. p., 612 45 Brno, Purkyňova 99, ČSSR

1. ROZSAH POUŽITÍ PŘÍSTROJE

Časová základna BP 4646 je zásuvná jednotka pro základní přístroj BM 464. Zapojení této jednotky vyhovuje požadavkům provozu i v impulsních obvodech s možností použití jednorázového spouštění odběhu. Mimo to jsou obvody základny doplněny zařízením, které dovoluje zpožďovaný start vestavěné druhé časové základny. Dobu zpoždění lze stupňovitě a plynule nastavit ovládacími prvky umístěnými na panelu zásuvné jednotky.

Výstupními průběhy, které jsou odvozeny od funkčních průběhů obou časových základen, mohou být ovládána další přídavná zařízení. Impulsem s nastavitelným zpožděním ze zdířky ZP. IMP může být např. řízen generátor impulsů při měření přenosových vlastností čtyřpólů.

Obdélníkovým průběhem ze zdířky ⊓ může být např. spouštěna elektronická závěrka fotografických zařízení. Pilovitý průběh může řídit rozmítání kmitočtových modulátorů nebo horizontální zesilovače dalších osciloskopů.

Při využití všech funkčních možností umožňuje tato základna použití ve většině elektronických měření v laboratorním a dílenském provozu. Napájení této zásuvné jednotky je provedeno ze stabilizovaných zdrojů v základním přístroji BM 464.

Přístroj byl u výrobce nastaven se základním přístrojem, jehož typ a výrobní číslo je uvedeno na titulním listě. Je možno jej použít i s jiným základním přístrojem BM 464. Před měřením se však doporučuje překontrolovat parametry (podle popisu v kapitole „Pokyny pro údržbu přístroje") se základním přístrojem, ve kterém bude používán.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Генератор развертки ВР 4646 — это выдвижной блок базового прибора ВМ 464. Схема этого блока удовлетворяет требованиям работы в импульсных схемах с возможностью однократного запуска прямого хода. Кроме того, схемы генератора развертки дополнены устройством, позволяющим осуществлять задержку запуска встроенного второго генератора развертки. Время задержки можно по скачкам и плавно устанавливать с помощью элементов управления на панели выдвижного блока.

С помощью выходных сигналов, созданных на основании рабочих сигналов обоих генераторов развертки, могут управляться другие дополнительные устройства. Импульсом с регулируемой задержкой, снимаемым с гнезда »Задерж. имп.« можно, например, управлять генератором импульсов при измерении передаточных параметров четырехполюсников. Прямоугольным импульсом, снимаемым с гнезда »⊓« можно, например пускать электрический затвор фотографических камер. С помощью пилообразного сигнала можно обеспечивать развертку генераторов качающейся частоты или усилителя горизонтального отклонения других осциллоскопов.

При использовании всех функциональных возможностей этот генератор развертки может быть часто использован при электронных измерениях в условиях лабораторий и производства. Питание этого выдвижного блока осуществляется от стабилизированных источников в базовом приборе ВМ 464.

Прибор на заводе-изготовителе отрегулирован вместе с базовым прибором, тип и заводской номер которого указаны на стр. 1. Прибор может быть использован и в комплекте с другим базовым прибором ВМ 464. Однако, перед измерением рекомендуется проконтролировать параметры (по описанию в главе »Уход«) в комплекте с базовым прибором, с которым он будет эксплуатироваться.

1. SCOPE OF APPLICATION OF INSTRUMENT

The BP 4646 time base is a plug-in unit for the basic instrument BM 464. The wiring of this unit satisfies the requirements for operation in pulse circuits with the possibility of single-shot triggering of the sweep. Apart from this, the time base circuits are supplemented by facilities that permit a delayed start of the built-in second time base. The delay time can be adjusted in steps and continuously by controls that are located on the panel of the plug-in unit.

The output waveforms, that are derived from the functional waveforms of the two time bases, can be employed for the control of further additional equipment. By a pulse with an adjustable delay from the socket "DEL. IMP." can be controlled e. g. the pulse generator during the determination of the transmission properties of four-pole networks. By the square waveform from the socket "⊓" can e. g. be triggered the electronic shutter of photographic equipment. The sawtooth waveform can control the display of frequency modulators or horizontal amplifiers of further oscilloscopes.

With the full utilization of this functional potential this time base makes possible applications in the majority of electronic measurements in laboratory and shop-floor use. This plug-in unit is supplied from stabilized sources in the basic instrument BM 464.

The instrument has been adjusted at the manufacturer's together with the basic instrument, whose type and Production No. are given on page 1. It can also be employed with another basic instrument BM 464. Before measurement it is, however, recommended to check the characteristics (in accordance with the description in the Chapter "Maintenance") with the basic instrument, in which it will be operated.

2. SESTAVA ÚPLNÉ DODÁVKY

2.1. Základní příslušenství dodávané s přístrojem BP 4646

Instrukční knížka
Záruční list
Balicí list

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

2.1. Основные принадлежности, поставляемые вместе с прибором ВР 4646

инструкция
упаковочный лист
гарантийное свидетельство

2. SCHEDULE OF COMPLETE DELIVERY

2.1. Basic accessories supplied with the TESLA BP 4646 instrument

Instruction book
Packing list
Guarantee form

2.2. Náhradní díly dodávané na zvláštní objednávku

Název	Vzhled - Funkce - Označení	Číslo výkresu
Knoflík	šedý neprůchozí, se značkou, Ø 18, pro hřídel Ø 6	1AF 243 17
Knoflík	šedý, průchozí se značkou, Ø 18, pro hřídel Ø 6	1AF 243 20
Knoflík	šedý, neprůchozí, se značkou, Ø 25, pro hřídel Ø 6	1AF 244 32
Knoflík	červený, neprůchozí, se značkou, Ø 12, pro hřídel Ø 3	1AF 244 35
Knoflík	šedý, neprůchozí, na šroub, Ø 12, pro hřídel Ø 6	1AF 244 97
Stupnice	pro potenciometr jemného zpožďování	1AF 162 14
Zátka	bílá Ø 13	1AA 425 38
Zátka	bílá Ø 10	1AA 425 37
Knoflík	pro uzávěr	1AA 101 70
Tlačítko	S104	1AN 559 43
Tlačítko	S102	1AN 559 58
Doutnavka		1AN 109 13
Sada diod		1AN 113 77
Dvojice diod		1AN 113 78
Dvojice tranzistorů		1AN 114 07
Přepínač	S103	1AK 536 46
Přepínač	S201, S202	1AK 536 42
Přepínač	S401, S402	1AK 536 43
Řadič	S101	1AN 558 36
Řadič	S301	1AN 558 35

2.2. Перечень запасных частей

Наименование	Внешний вид - Род работы - Обозн.	№ чертежа
Ручка	серая непроходная с индексом Ø 18, Ø оси 6	1AF 243 17
Ручка	серая проходная с индексом Ø 18, Ø оси 6	1AF 243 20
Ручка	серая непроходная с индексом Ø 25, Ø оси 6	1AF 244 32
Ручка	красная непроходная с индексом Ø 12, Ø оси 3	1AF 244 35
Ручка	серая непроходная для винта Ø 12, Ø оси 6	1AF 244 97
Шкала	для потенциометра точной задержки	1AF 162 14
Пробка	белая Ø 13	1AA 425 38
Пробка	белая Ø 10	1AA 425 37
Ручка замка		1AA 101 70
Кнопка	S104	1AN 559 43
Кнопка	S102	1AN 559 58
Лампа тлеющего разряда		1AN 109 13
Набор диодов		1AN 113 77
Пара диодов		1AN 113 78
Пара транзисторов		1AN 114 07
Переключатель	S103	1AK 536 46
Переключатель	S201, S202	1AK 536 42
Переключатель	S401, S402	1AK 536 43
Переключатель	S101	1AN 558 36
Переключатель	S301	1AN 558 35

2.2. List of spare parts

Designation	Appearance — Function — Marking	Drawing
Knob	grey, not through-type, with mark, dia. 18, for shaft dia. 6	1AF 243 17
Knob	grey, through-type, with mark, dia. 18, for shaft dia. 6	1AF 243 20
Knob	grey, not through-type, with mark, dia. 25, for shaft dia. 6	1AF 244 32
Knob	red, not through-type, with mark, dia. 12, for shaft dia. 3	1AF 244 35
Knob	grey, not through-type, for screw, dia. 12, for shaft dia. 6	1AF 244 97
Scale	for fine delay potentiometer	1AF 162 14
Plug	white, dia. 13	1AA 425 38
Plug	white, dia. 10	1AA 425 37
Knob	for lock	1AA 101 70
Push-button	S104	1AN 559 43
Push-button	S102	1AN 559 58
Glow-lamp		1AN 109 13
Set of diodes		1AN 113 77
Pair of diodes		1AN 113 78
Pair of transistors		1AN 114 07
Selector switch	S103	1AK 536 46
Selector switch	S201, S202	1AK 536 42
Selector switch	S401, S402	1AK 536 43
Switch	S101	1AN 558 36
Switch	S301	1AN 558 35

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1. Časová základna A

Rychlost časové základny:
0,5 s/cm—0,05 μs/cm v 22 cejchovaných stupních

Maximální odchylka:
±5 %,
Odstupňování rychlostí 1 : 2 : 5
Synchronizace:
základna je spouštěná;

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Генератор развертки А

Скорость развертки:
0,5 сек/см - 0,05 мксек/см
22 градуированных поддиапазонов
Максимальное отклонение:
±5 %
Изменение скорости по ступеням 1 : 2 : 5
Синхронизация:
генератор запускается;

3. TECHNICAL DATA

3.1. Time base A

Time base rate:
0.5 s/cm ÷ 0.05 μs/cm in 22 calibrated steps

Maximum deviation:
±5 %
Rate grading 1 : 2 : 5
Synchronization:
the time base is triggered.

Způsoby provozu spouštění:
SS_{int} 0 ÷ 25 MHz při velikosti obrazu < 1 cm
0 ÷ 50 MHz při velikosti obrazu < 2,5 cm

SS_{ext} 0 ÷ 25 MHz — 0,3 Vef
0 ÷ 50 MHz — 075 Vef
R_{vst} > 30 kΩ
C_{vst} < 30 pF

ST dolní mezní kmitočet asi 20 Hz, ostatní stejně jako ss

NF horní mezní kmitočet asi 100 kHz, ostatní stejně jako ss
VF dolní mezní kmitočet asi 100 kHz, ostatní stejně jako ss
AUT dolní mezní kmitočet asi 100 Hz, ostatní stejně jako ss. Bez synchronizačního signálu základna samovolně odbíhá.

Výstupní průběhy:
„⎍" — výstup pilového průběhu základny A, rozkmit asi 6 Všš, Ri asi 10 kΩ, záporná polarita
„л" — výstup přisvětlovacího impulsu základny A, rozkmit asi 15 Všš, Ri asi 10 kΩ, kladná polarita
„ZP.IMP." — výstup zpožďovacího impulsu, rozkmit asi 0,1 Všš, Ri asi 10 kΩ, záporná polarita

Способы режима запуска:
ПОСТ. внутр. 0 - 25 МГц при размере осциллограммы менее 1 см
0 - 50 МГц при размере осциллограммы менее 2,5 см
ПОСТ. внеш. 0—25 МГц—0,3 В эфф.
0 - 50 МГц — 0,75 В эфф.
$R_{ВХ}$ более 30 кОм
$C_{ВХ}$ менее 30 пФ
Перем. нижняя граничная частота прибл. 20 Гц, остальное такое же, как и в режиме пост.
НЧ верхняя граничная частота прибл. 100 кГц, остальное как в режиме пост.
ВЧ нижняя граничная частота прибл. 100 кГц, остальное как и в режиме пост.
АВТ. нижняя граничная частота 100 Гц, остальное соответствует режиму пост. Без сигнала синхронизации генератор работает в режиме автоколебаний.

Выходные сигналы:
»⎍« — выход пилообразного сигнала генератора развертки А, размах прибл. 6 В, R_i прибл. 10 кОм, отрицательная полярность
»л« — выход импульса подсветки развертки генератора А, размах прибл. 15 В, R_i прибл. 10 кОм, положительная полярность
ЗАДЕРЖ. ИМП. — выход импульса задержки, размах прибл. 0,1 В, R_i прибл. 10 кОм, отрицательная полярность

Methods of triggering operation:
DC_{int} 0—25 MHz with picture size < 1 cm
0—50 MHz with picture size < 2.5 cm

DC_{ext} 0—25 MHz — 0.3 V RMS
0—50 MHz — 0,75 V RMS
R_{input} > 30 kohms
C_{input} < 30 pF

AC Lower limiting frequency approx. 20 Hz, rest same as DC

LF Upper limiting frequency approx. 100 kHz, rest same as DC
HF Lower limiting frequency approx. 100 kHz, rest same as DC
AUT Lower limiting frequency approx. 100 Hz, rest same as DC. Without synchronizing signal the time base runs freely

Output waveforms:
"⎍" — saw-tooth waveform output of time base A, amplitude approx. 6 V peak-to-peak, Ri approx. 10 kohms, negative polarity
"л" — bias lighting pulse output of time base A, amplitude approx. 15 V peak-to-peak, Ri approx. 10 kohms, positive polarity
"DEL. IMP." — delay pulse output, amplitude approx. 0.1 V peak-to-peak, Ri approx. 10 kohms, negative polarity

3.2. Časová základna B

Rychlost časové základny:
10 ms/cm — 0,05 μs/cm v 17 cejchovaných stupních
Maximální odchylka:
±5 %, odstupňování rychlostí 1 : 2 : 5

Synchronizace:
základna je spouštěná; kmitočtový rozsah spouštění a vstupní impedance jsou pro polohy SS, ST, NF a VF shodné se základnou A. V poloze AUT je základna přímo spouštěna impulsem ze zpožďovacího obvodu.

Výstupní průběh:
„⎍" — výstup pilového průběhu základny B, rozkmit asi 6 Všš, Ri asi 10 kΩ, záporná polarita

3.2. Генератор развертки В

Скорость развертки:
10 мсек/см - 0,05 мксек/см в 17 калиброванных ступенях
Максимальная погрешность:
±5 %,
изменение скоростей по ступеням в отношении 1 : 2 : 5
Синхронизация:
развертка запускается; диапазон частот запуска и входные сопротивления в положениях ПОСТ., ПЕРЕМ., НЧ и ВЧ соответствуют данным генератора развертки А. В положении АВТ. генератор запускается непосредственно импульсом из схемы задержки.
Выходной сигнал:
»⎍« — выход пилообразного сигнала генератора развертки В, размах прибл. 6 В, R_i прибл. 10 кОм, полярность отрицательная

3.2. Time base B

Time base rate:
10 ms/cm — 0.05 μs/cm in 17 calibrated steps

Maximum deviation:
±5 %, rate grading 1 : 2 : 5

Synchronization:
the time base is triggered; frequency range of triggering and input impedance are for positions DC, AC, LF and HF same as for time base "A". In position "AUT" time base is triggered directly by pulse from delay circuit

Output waveform:
" output of saw-tooth waveform of time base B, amplitude approx. 6 V peak-to-peak, Ri approx. 10 kohms, negative polarity

3.3. Osazení

Tranzistory:	31 ks
Diody:	59 ks
Integrované obvody:	8 ks

3.4. Rozměry a váha

Výška:	193,5 mm
Šířka:	126,5 mm
Hloubka:	400 mm
Hmotnost:	3 kg

3.5. Bezpečnostní třída

Přístroj je proveden v I. bezpečnostní třídě podle ČSN 35 6501.

3.6. Pracovní podmínky

Pracovní teplota okolí: +10 °C až +35 °C

Relativní vlhkost:	40 % až 80 %
Tlak vzduchu:	86 000 N/m² až 106 000 N/m²
Vnější elektr. pole:	zanedbatelně malé
Vnější magnet. pole:	zanedbatelně malé
Poloha přístroje:	svislá

3.3. Рабочий комплект

Транзисторы:	31 шт.
Диоды:	59 шт.
Интегральные микросхемы:	8 шт.

3.4. Размеры и вес

высота:	193,5 мм
ширина:	126,5 мм
глубина:	400 мм
вес:	3 кг

3.5. Класс безопасности

Настоящий прибор выполнен по классу безопасности I по предписаниям МЭК.

3.6. Условия эксплуатации

Рабочая температура окружающего воздуха:	+10 °C ÷ +35 °C
Относительная влажность:	40—80 %
Давление воздуха:	86 000 Н/м²—106 000 Н/м²
Внешнее электрическое поле:	пренебрежимо мало
Внешнее магнитное поле:	пренебрежимо мало
Положение прибора:	вертикальное

3.3. Semiconductor complement

Transistors:	31 pcs.
Diodes:	59 pcs.
Integrated circuits:	8 pcs.

3.4. Dimensions nad weight

height:	193.5 mm
width:	126.5 mm
depth:	400 mm
weight:	3 kg

3.5. Safety class

The instrument is executed in the Safety Class I according to IEC.

3.6. Operating conditions

Ambient working temperature:	+10 °C to +35 °C
Relative humidity:	40 % to 80 %
Air pressure:	86 000 N/m² to 106 000 N/m²
External electric field:	negligibly small
External magnetic field:	negligibly small
Position of instrument:	vertical

4. PRINCIP ČINNOSTI PŘÍSTROJE

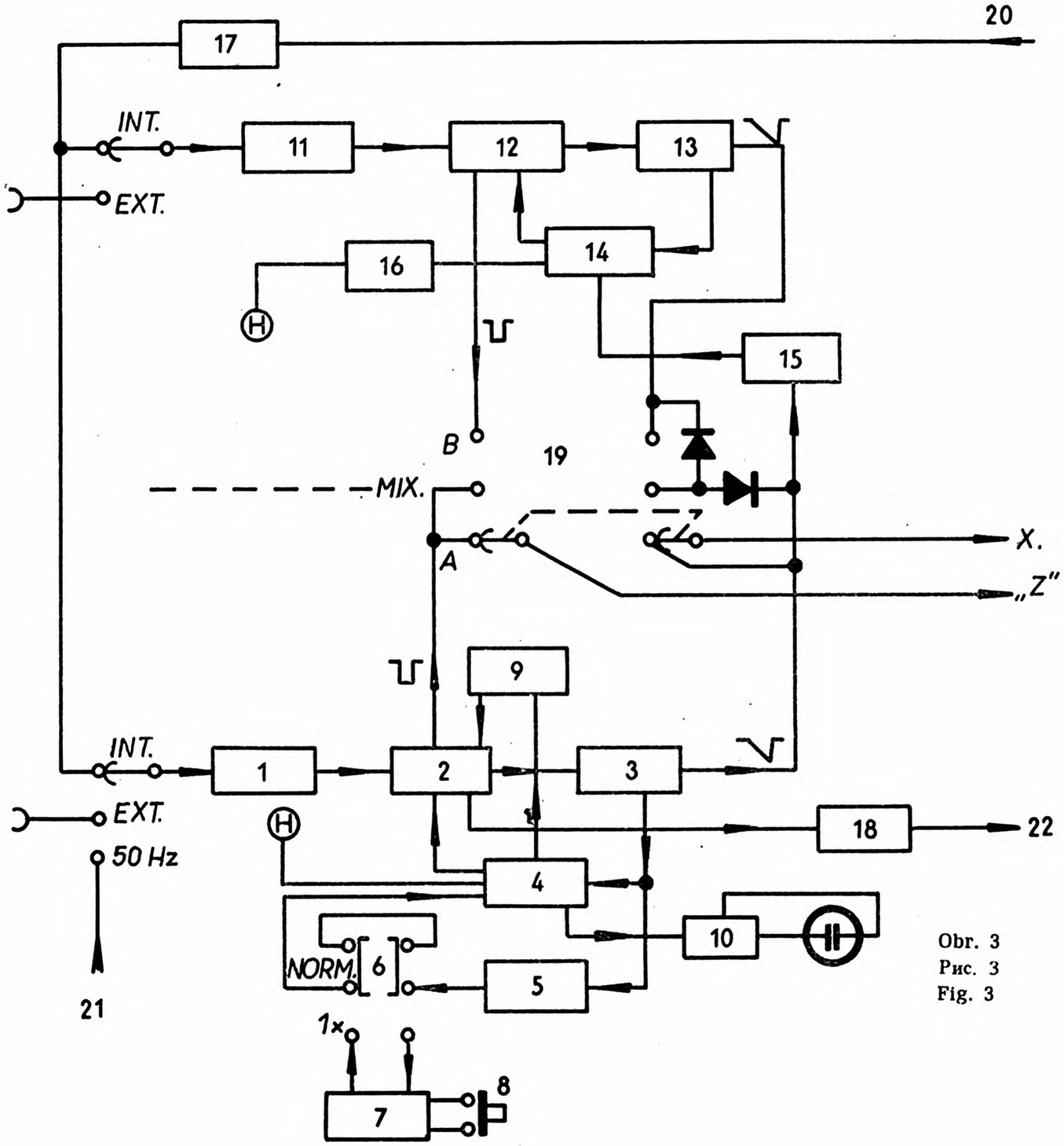
Blokové schéma

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

Блок-схема

4. PRINCIPLE OF OPERATION OF INSTRUMENT

Block diagram



Obr. 3
Рис. 3
Fig. 3

1, 11 — tvarovač synchronizačního signálu
2, 12 — řídicí klopný obvod integrátoru
3, 13 — integrátor
4, 14 — hradlovací klopný obvod
5 — klopný obvod zádrže
6 — přepínač NORM. - 1X
7 — zdroj impulsu pro jednorázové spouštění
8 — tlačítko jednorázového spouštění
9 — klopný obvod pro provoz AUT
10 — indikační zesilovač
15 — zpožďovací obvod
16 — tvarovač zastavovacího impulsu pro základnu A
17 — sledovač signálu
18 — zesilovač překlápěcího impulsu
19 — přepínač funkcí časových základen
20 — přívod synchronizace z vertikálního zesilovače
21 — přívod sinusového signálu ze síťového transformátoru
22 — výstup pro překlápění dvoukanálového vertikálního zesilovače
X — výstup X
Z — výstup Z
A — časová základna A
B — časová základna B
Zapojení přepínačů je pro přehlednost zjednodušeno.

1, 11 — каскад формирования синхронизирующего сигнала
2, 12 — управляющий триггер интегратора
3, 13 — интегратор
4, 14 — загораживающая триггерная схема
5 — триггер задержки
6 — переключатель НОРМ. — 1X
7 — источник импульса для однократного запуска
8 — кнопка однократного запуска
9 — триггер для авт. режима
10 — усилитель индикации
15 — схема задержки
16 — каскад формирования импульса остановки генератора развертки А
17 — повторитель сигнала
18 — усилитель импульса опрокидывания
19 — переключатель режимов генераторов развертки
20 — сигнал синхронизации от усилителя вертикального отклонения
21 — синусоидальный сигнал от сетевого трансформатора
22 — выход для опрокидывания двухканального усилителя вертикального отклонения
X — выход X
Z — выход Z
A — генератор развертки А
B — генератор развертки В
Схема переключателей для наглядности упрощения.

1, 11 — synchronization signal shaper
2, 12 — control flip flop of integrator
3, 13 — integrator
4, 14 — gating flip flop
5 — flip flop of rejection circuit
6 — selector switch "Norm - 1X"
7 — pulse source for single-shot triggering
8 — push-button for single-shot triggering
9 — flip flop for "AUT" operation
10 — indicating amplifier
15 — delay circuit
16 — stopping pulse shaper for time base A
17 — signal follower
18 — switching pulse amplifier
19 — time base function selector switch
20 — synchronization input from vertical amplifier
21 — sinusoidal signal input from mains transformer
22 — output for switching vertical two-channel amplifier
X — output X
Z — output Z
A — time base A
B — time base B
For the sake of lucidity the wiring of the selector switches has been simplified.

5. POKYNY PRO VYBALENÍ, SESTAVENÍ A PŘÍPRAVU PŘÍSTROJE K PROVOZU

Přístroj opatrně rozbalíme a odstraníme polyetylenový sáček, do kterého byl přístroj zavařen.
Zkontrolujeme, zda všechny tranzistory a integrované obvody zasunuté do objímek se během dopravy neuvolnily a zda řádně drží.

Kromě toho zkontrolujeme, zda nedošlo během dopravy k jinému poškození přístroje.
Takto zkontrolovaný přístroj můžeme nyní vsunout do prostoru v základním přístroji BM 464. Po zasunutí je nutno jednotku zajistit v základním přístroji dotažením uzávěru, čímž dojde k řádnému propojení propojovacích lišt.
Pokud není jednotka zasunuta do základního přístroje, skladujeme ji v suchu, pokud možno v pokojové teplotě, a chráníme ji před stykem s agresívním vlhkým nebo prašným prostředím, nejlépe opět vsunutím do sáčku z polyetylenu, ve kterém je přístroj expedován.

5. УКАЗАНИЯ ПО РАСПАКОВКЕ, СБОРКЕ И ПОДГОТОВКЕ ПРИБОРА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прибор, упакованный на заводе-изготовителе, осторожно распаковать и снять полиэтиленовый пакетик, в который прибор вложен. Убедиться в том, что все транзисторы и интегральные микросхемы надежно установлены в панелях и что они во время транспортировки не выдвинулись.
Кроме того, убедиться в том, что во время транспортировки не был прибор поврежден.
Осмотрен ли прибор, его можно вставить в гнездо базового прибора ВМ 464. Блок фиксируется в базовом приборе путем затягивания замка, в результате чего осуществляется надежное соединение ножевых разъемов.

Если блок не установлен в базовом приборе, то его следует хранить в сухом помещении, по возможности, при комнатной температуре и защищать его от воздействия агрессивной, влажной или пыльной среды, лучше всего в полиэтиленовом пакетике, в котором он был поставлен.

5. INSTRUCTIONS FOR UNPACKING, ASSEMBLY AND PREPARATION OF INSTRUMENT FOR OPERATION

Unpack carefully the instrument and remove the polyethylene bag, into which the instrument has been welded.
Check, whether all transistors and integrated circuits that are inserted in their bases have not become loose during transport and whether they are properly seated. Apart from this make sure that no other damage has occured during shipment.
The thus inspected instrument can now be inserted into the space in the basic instrument BM 464. After plugging in, retain the unit in the basic instrument by tightening the lock; thus a proper interconnection of the connector strips is obtained.
As long as unit is not plugged into the basic instrument, it should be stored in a dry atmosphere, as far as possible at room temperature, and should be protected against contact with aggressive, moist or dusty environments, best by reinsertion into the polyethylene bag, in which the instrument has been shipped.

6. NÁVOD K OBSLUZE A POUŽÍVÁNÍ PŘÍSTROJE

6.1. Popis činnosti jednotlivých prvků

S103 — přepínač funkcí časových základen.

Poloha A — je-li přepínač S301 v poloze VYP., je stopa na stínítku obrazovky horizontálně vychylována časovou základnou A. Po přepnutí S301 do jiné polohy je na stopě (vychylované stále časovou základnou A) vyznačena úsečkou se zvýšeným jasem poloha a délka zpožděné časové základny B.

Poloha MIX — stopa je horizontálně vychylována základnou A až k bodu, určenému polohou zpožďovacího impulsu, od kterého je vychylována základnou B. Při tomto provozu musí být rychlost základny B značně větší než základny A.

Poloha B — stopa je horizontálně vychylována zpožděnou základnou B.

S101 — ČAS/cm — přepínač pro kalibrované nastavení rychlosti základny A.

S202 — přepínač polarity a zdrojů synchronizace A — základna A startuje podle nastavení „+“ nebo „—“ tak, že začátek odběhu je spuštěn buď vzestupnou (+) nebo sestupnou (—) částí synchronizačního signálu. Přepínač umožňuje volit zdroj synchronizačního signálu:

INT — signál je přiváděn z vertikálního zesilovače, je tvarově shodný s průběhem pozorovaným na obrazovce.

EXT — signál musí být přiveden z vnějšího zdroje na konektor F201.
50 Hz — jako synchronizační signál je vnitřní cestou přiváděn sinusový průběh 50 Hz, odvozený od síťového kmitočtu.

S201 — přepínač frekvenčního pásma synchronizace A.

SS — synchronizační obvody jsou přímo stejnosměrně spojeny se zdrojem synchronizačního signálu. Přenáší se celé pásmo včetně stejnosměrné složky až do mezního kmitočtu.

6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Описание назначения отдельных элементов

S103 — переключатель режимов работы генераторов развертки.
Положение А — Если переключатель S301 находится в положении ВЫКЛ., то пятно на экране трубки перемещается по горизонтали сигналом генератора развертки А. После переключения S301 в другое положение на осциллограмме (с разверткой от генератора А) в виде отрезка повышенной яркости отмечено положение и длительность задержки развертки генератора В.
Положение СМЕШ. — Пятно перемещается по горизонтали сигналом генератора развертки А до точки, определенной положением импульса задержки, начиная с которого развертка осуществляется генератором В. При этом режиме работы скорость развертки В должна быть значительно больше скорости развертки А.
Положение В — Горизонтальная развертка осуществляется сигналом генератора В.

S101 — ВРЕМЯ/см — переключатель калиброванной установки скорости генератора А.

S202 — переключатель полярности и источников синхронизации А — генератор развертки А пускается в зависимости от установки »+« или »—« так, что начало прямого хода запускается восходящим (+) или нисходящим (—) фронтом синхронизирующего сигнала. Переключатель дает возможность выбрать источник сигнала синхронизации:

ВНУТР. — сигнал подается от усилителя вертикального отклонения, форма которого соответствует форме сигнала, наблюдаемого на экране.
ВНЕШН. — сигнал должен подаваться от внешнего источника на гнездо F201.
50 Гц — в качестве сигнала синхронизации подается внутренний синусоидальный сигнал 50 Гц, производный от частоты сети.

S201 — переключатель диапазона частот синхронизации А.
ПОСТ. — цепи синхронизации имеют связь по постоянному току с источником синхронизирующего сигнала. Передается весь диапазон частот, включая постоянную составляющую вплоть до граничной частоты.

6. OPERATING INSTRUCTIONS

6.1. Description of function of individual controls

S103 — Selector switch for time base functions

Position A — If the selector switch S301 is in the position "OFF", the beam on the picture tube screen is deflected horizontally by the time base A. After switching S301 to another position, there is marked on the beam (still deflected by time base A) by a line segment with increased intensity the position and length of the delayed time base B.
Position MIX — The beam is horizontally deflected by the time base A right up to the point determined by the position of the delay pulse, from which it is deflected by the time base B. For this type of operation, the rate of the time base B must be considerably larger than the rate of the time base A.

Position B — The trace is horizontally deflected by the delayed time base B.

S101 — Time/cm — Selector switch for calibrated adjustment of rate of time base A.

S202 — Selector switch for polarity and synchronization sources
A — the time base A starts in accordance with the adjustment "+" or "—" in such a way that the beginning of the sweep is triggered either by the rising (+) or falling (—) part of the synchronizing signal. The selector switch facilitates the selection of the synchronization signal source:
"INT" — the signal is applied from the vertical amplifier, its shape is identical with the waveform observed on the picture tube.

"EXT" — the signal must be applied from an external source onto the connector F201.
50 Hz — as a synchronization signal is internally applied the 50 Hz sinusoidal waveform derived from the mains frequency.

S201 — Selector switch for synchronization frequency band A.
DC — the synchronization circuits are directly DC connected with the synchronization signal source. The entire band is transmitted, including the DC component, right up to the limiting frequency.

ST — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes vazební kapacitu. Přenáší se celé pásmo bez stejnosměrné složky a kmitočtů nižších než 20 Hz.

NF — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes integrační RC člen. Přenáší se pásmo včetně stejnosměrné složky do 100 kHz.

Vyšší kmitočty jsou potlačeny.
VF — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes derivační RC člen. Přenáší se pásmo bez stejnosměrné složky od 100 kHz do mezního kmitočtu.

AUT — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes vazební kapacitu. Při nepřítomnosti synchronizačního signálu odbíhá časová základna samovolně s velmi nízkým opakovacím kmitočtem. Za přítomnosti signálu však pracuje zcela jako spouštěná. Tato poloha je vhodná pro kmitočty od 100 Hz do mezního kmitočtu, přičemž je možno kontrolovat polohu stopy na stínítku i bez přítomnosti synchronizačního signálu v časové základně (např. při měření stejnosměrných úrovní, při měření v můstkových zapojeních apod.).

R227 — Úroveň spouštění umožňuje volit úroveň synchronizačního průběhu, při které časová základna A spustí. Jeho využití je možné ve všech polohách přepínačů synchroizace (S201, S202), včetně polohy AUT.

S104 — přepínač určující spouštění časové základny A.

poloha NORM — základna spouští opakovaně v rytmu udávaném přiváděným synchronizačním signálem, příp. v poloze AUT při nepřítomnosti signálu odbíhá samovolně.

poloha 1X — po přepnutí do této polohy je základna zablokována a nelze ji synchronizačním signálem spustit.
Po stisknutí tlačítka SPOUŠTĚNÍ (S102) a rozsvícení doutnavky E129 je základna schopna provést jediný odběh, jakmile přivedený synchronizační signál dosáhne úrovně, nastavené potenciometrem ÚROVEŇ (R227).

ПЕРЕМ. — цепи синхронизации соединены с источником синхронизирующего сигнала посредством емкости связи. Передается весь диапазон частот без постоянной составляющей и переменных составляющих, частоты которых ниже 20 Гц.
НЧ — цепи синхронизации соединены с источником синхронизирующего сигнала через интегрирующую цепочку RC. Передается диапазон частот, включая постоянную составляющую вплоть до частоты 100 кГц.
Более высокие частоты подавляются.
ВЧ — цепи синхронизации соединены с источником синхронизирующего сигнала через дифференцирующую цепочку RC. Передается диапазон частот без постоянной составляющей, начиная со 100 кГц до граничной частоты.
АВТ. — цепи синхронизации соединены с источником синхронизирующего сигнала через емкость связи. При отсутствии сигнала синхронизации генератор развертки работает в режиме автоколебаний с очень низкой частотой повторения. При наличии сигнала он работает в режиме запуска. Это положение является подходящим для частот, начиная со 100 Гц и кончая граничной частотой, причем можно контролировать положение линии развертки на экране и при отсутствии синхронизирующего сигнала в генераторе развертки (например, при измерении уровней постоянного тока, при измерении в схемах моста и т. п.

R227 — уровень запуска позволяет выбирать уровень сигнала синхронизации, при котором генератор развертки А запускается. Этот элемент можно использовать во всех положениях переключателей синхронизации (S201, S202), включая положение АВТ.

S104 — переключатель, определяющий запуск развертки А.
Положение НОРМ. — генератор развертки запускается периодически с частотой подводимого сигнала синхронизации или в положении АВТ. при отсутствии сигнала работает в режиме автоколебаний.
Положение 1X — после переключения в это положение генератор развертки заблокирован и невозможно его запустить сигналом синхронизации. После нажатия на кнопку ЗАПУСК (S102) и зажигания лампы тлеющего разряда E129 генератор дает один прямой ход в момент, когда подводимый синхронизирующий сигнал достигнет уровня, установленного потенциометром УРОВЕНЬ (R227).

AC — the synchronization circuits are connected with the synchronization signal source via a coupling capacity. The entire band is transmitted, but without the DC component and frequencies lower than 20 Hz.

LF — the synchronizing circuits are connected with the synchronizing signal source via an integrating RC element. There is transmitted the band, including the DC component, up to 100 kHz.
Higher frequencies are suppressed.
HF — the synchronizing circuits are connected with the synchronizing signal source via a differentiating RC element. There is transmitted the band without the DC component from 100 kHz up to the limiting frequency.
AUT — the synchronizing circuits are connected with the synchronizing signal source via a coupling capacity. When no synchronization signal is applied, the time base runs freely with a very low repetition frequency. In the presence of a signal, however, it operates in exactly the same manner as a triggered time base. This position is suitable for frequencies from 100 Hz up to the limiting frequency; at the same time it is possible to check the position of the beam on the screen even in the absence of a synchronizing signal in the time base (e. g. when measuring DC levels, during measurements in bridge configurations, etc.).

R227 — The triggering level facilitates the selection of the synchronizing waveform level, at which the time base A will be triggered. Its utilization is possible in all the positions of the synchronization selector switches (S201, S202), incl. the position AUT.

S104 — Selector switch determining the triggering of time base A.
Position NORM — the time base is triggered repeatedly in the rhythm given by the applied synchronization signal; in the position AUT, when no signal is present, it runs freely.

Position 1X — after switching into this position, the time base is blocked and it cannot be triggered by a synchronization signal. After depressing the push-button "Triggering" (S102) and lighting up of the glow lamp E129, the time base is capable of carrying out a single sweep, as soon as the applied synchronization signal reaches the level adjusted by the "Level"

Při tomto druhu provozu je použití polohy AUT (S201) nevhodné.

R356 — ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ — Tímto desetiotáčkovým potenciometrem se stupnicí se nastavuje poměrný časový posuv zpožďovacího impulsu na pilovém průběhu základny A. Je-li např. stupnice potenciometru na pátém dílku a přepínač rychlosti základny A (S101) v poloze 1 μs/cm, je zpožďovací impuls proti okamžiku startu základny A zpožděn o 5×1 μs = 5 μs. Tímto impulsem je dále ovládána příp. přímo spouštěna základna B.

S301 — ČAS/cm — přepínač pro kalibrované nastavení rychlosti základny B. V poloze VYP je tato základna zcela vyřazena z činnosti.

S402 — Přepínač polarity a zdrojů synchronizace B. Časová základna B je schopna reagovat na synchronizační signál až po příchodu zpožďovacího impulsu, jehož zpoždění proti startu základny A je nastavitelné potenciometrem R356 a přepínačem S101. Z toho vyplývá, že základna B není schopna samostatné funkce.

Základna startuje podle nastavení „+“ nebo „—“ tak, že začátek odběhu je spouštěn buď vzestupnou (+) nebo sestupnou (—) částí synchronizačního signálu.

Přepínač umožňuje volit zdroj synchronizačního signálu:
INT — signál je přiváděn z vertikálního zesilovače, je tvarově shodný s průběhem pozorovaným na obrazovce.
EXT — signál musí být přiveden z vnějšího zdroje na BNC konektor F401.
Tento přepínač je vyřazen z provozu, je-li přepínač S401 v poloze AUT.

S401 — přepínač frekvečního pásma synchronizace B. Je-li přepínač S401 v poloze SS, ST, NF nebo VF, platí o synchronizačních obvodech totéž, co o synchronizačních obvodech S201.

При этом режиме работы применение положения АВТ. (S201) является неподходящим.

R356 — ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО — С помощью этого потенциометра на десять оборотов со шкалой устанавливается относительная временная задержка импульса задержки на пилообразном сигнале генератора развертки А. Если, например, шкала потенциометра находится на пятом делении и переключатель скорости развертки А (S101) находится в положении 1 мксек/см, то импульс задержки задержан на 5 . 1 мксек = 5 мксек относительно момента запуска генератора развертки А. Этим импульсом далее управляется или непосредственно запускается генератор развертки В.

S301 — ВРЕМЯ/см — переключатель для калиброванной установки скорости развертки генератора В. В положении ВЫКЛ. генератор развертки совсем не работает.

S402 — переключатель полярности и источников синхронизации генератора развертки В. Генератор развертки В может реагировать на синхронизирующий сигнал только после прохождения импульса задержки, задержка которого относительно старта генератора развертки А устанавливается потенциометром R356 и переключателем S101.

Из сказанного вытекает, что генератор развертки В не может работать самостоятельно. Генератор развертки запускается в зависимости от установки + или — таким образом, что начало прямого хода запускается восходящим (+) или нисходящим (—) фронтом синхронизирующего сигнала.
Переключатель дает возможность выбора источника сигнала синхронизации:
ВНУТР. — сигнал подается от усилителя вертикального отклонения, его форма соответствует форме, наблюдаемой на экране.
ВНЕШН. — сигнал должен подаваться от внешнего источника на гнездо F401 — фишка BNC.
Этот переключатель не работает, если переключатель S401 находится в положении АВТ.

S401 — переключатель диапазона частот синхронизации В.
Если переключатель S401 находится в положении ПОСТ., ПЕРЕМ., НЧ, ВЧ, то в отношении цепей синхронизации справедливо сказанное для цепей синхронизации S201.

potentiometer (R227). With this type of operation the use of the "AUT" position (S201) is not suitable.

R356 — DELAY FINE — With this ten-turn potentiometer with scale is adjusted the relative time shift of the delay pulse on the saw-tooth waveform of the time base "A". If the potentiometer scale is e. g. on the fifth division and the rate selector switch of time base A (S101) is in the position 1 μs/cm, the delay pulse is delayed with respect to the instant of the start of time base "A" by 5×1 μs = 5 μs. This pulse further controls and directly triggers, respectively, the time base "B".

S301 — TIME/cm — Selector switch for calibrated adjustment of rate of time base "B". In the position "OFF", this time base is put entirely out of operation.

S402 — Selector switch for polarity and synchronization sources B. The time base B is capable of responding to a synchronization signal only after the arrival of a delay pulse, whose delay with respect to the start of the time base A is adjustable with the potentiometer R356 and the selector switch S101. It follows from the above that the time base B is not capable of self-contained operation.
The time base is started in accordance with the setting "+" or "—" in such a way that the beginning of the sweep is triggered either by the rising (+) or falling (—) part of the synchronizing signal.

The selector switch makes possible the selection of the synchronizing signal source:
INT — the signal is applied from the vertical amplifier, it is identical in shape with the waveform observed on the picture tube.
EXT — the signal must be applied from an external source onto the BNC connector F401.
This selector switch is put out of action, when the selector switch S401 is in the position AUT.

S401 — Selector switch for sychronization frequency band B. If the selector switch S401 is in the position DC, AC, LF or HF, the same holds true for the synchronizing circuits as for the synchronizing circuits of S201.

AUT — v této poloze jsou ovládací prvky synchronizace základny B (S401, R421, F401) vyřazeny z činnosti. Základna je přímo spouštěna zpožďovacím impulsem, řízeným potenciometrem R356.

R421 — **ÚROVEŇ** umožňuje volit úroveň synchronizačního průběhu, při které časová základna B spustí. Jeho využití je možné ve všech polohách přepínačů synchronizace (S401, S402) kromě polohy AUT (S401).

F201 — vstup pro přívod externího synchronizačního signálu pro základnu A.

F401 — vstup pro přívod externího synchronizačního signálu pro základnu B.

F101 — _/_ — výstup pilového průběhu základny A.

F102 — ⎍ — výstup obdélníkového průběhu, jehož šířka odpovídá době trvání pilového průběhu základny A.

F302 — **ZP. IMP** — výstup zpožďovacího impulsu. Zpoždění tohoto impulsu proti okamžiku startu základny A je nastavitelné potenciometrem R356.

F301 — _/_ — výstup pilového průběhu základny B.

K101 — propojovací lišta, na níž jsou připojeny všechny výstupy z časové základny a pomocí které je provedeno ss napájení.

U — uzávěr sloužící k mechanickému zajištění vsuvné jednotky. Před zasunutím jednotky musí být šroub uzávěru vytočen zcela na levý doraz. Po zasunutí je nutné šroub lehce dotáhnout.
Před vyjmutím musí být šroub vytočen na levý doraz. Pak lze axiálním tahem za hlavu šroubu uzávěru jednotku vyjmout.

Upozornění!
V žádném případě nesmí být axiálně namáhány ostatní ovládací prvky.
Jednotka BP 4646 může být zasunuta pouze do pravého otvoru v základním přístroji BM 464.

6.2 Pokyny pro měření

Pro usnadnění prvního uvedení do provozu a seznámení obsluhy s funkcí je nejprve popsán nejjednodušší způsob provozu, využívající pouze základny A.

АВТ. — в этом положении элементы управления синхронизации генератора развертки В (S401, R421, F401) не работают. Генератор развертки прямо запускается импульсом задержки, управляемым потенциометром R356.

R421 — **УРОВЕНЬ** запуска позволяет выбирать уровень сигнала синхронизации, при котором запускается генератор развертки В. Этот элемент может быть использован во всех положениях переключателей синхронизации (S401, S402) за исключением положения АВТ. переключателя S401.

F201 — вход для внешнего синхронизирующего сигнала генератора развертки А.

F401 — вход для внешнего синхронизирующего сигнала генератора развертки В.

F101 — _/_ — выход пилообразного сигнала генератора развертки А.

F102 — ⎍ — выход прямоугольного импульса, длительность которого соответствует времени прямого хода развертки генератора А.

F302 — **ЗАДЕРЖ. ИМП.** — выход импульса задержки. Задержка этого импульса относительно момента запуска генератора развертки А устанавливается потенциометром R356.

F301 — _/_ — выход пилообразного сигнала генератора развертки В.

K101 — ножевой разъем, на который подаются все выходы генератора развертки и с помощью которого обеспечивается питание пост. током.

U — завод служит для механической фиксации выдвижного блока. Перед задвижением блока винт замка должен быть установлен в положение левого упора. После задвижения винт можно слегка затянуть.
Перед вынниманием блока винт должен быть установлен в положение левого упора. После этого путем выдвижения в направлении оси винта за головку винта блок вынимается.

Внимание!
Ни в коем случае нельзя подвергать аксиальной нагрузке остальные элементы управления.
Блок ВР 4646 может быть установлен только в правом отверстии базового прибора ВМ 464.

6.2. Указания по измерениям

Для облегчения первого пуска в эксплуатацию и ознакомления обслуживающего персонала с работой дается сначала описание самого простого режима работы при использовании только генератора развертки А.

AUT — in this position are the synchronization controls for the time base B (S401, R421, F401) out of action. The time base is triggered directly by the delay pulse which is controlled by the potentiometer R356.

R421 — The triggering LEVEL facilitates the selection of the synchronizing waveform level, at which the time base B will be triggered. Its utilization is possible in all the positions of the synchronization selector switches (S401, 402), with the exception of the position AUT (S401).

F201 — Input for applying the external synchronization signal for the time base A.

F401 — Input for applying external synchronization signal for the time base B.

F101 — _/_ — output of sawtooth waveform of time base A.

F102 — ⎍ — square waveform output, whose width corresponds to the duration of the saw-tooth waveform of time base A.

F302 — **DEL. IMP.** — delay pulse output. The delay of this pulse with respect to the starting instant of time base A is adjustable with the potentiometer R356.

F301 — /_ — saw-tooth waveform output of time base B.

K101 — Interconnecting strip, onto which are wired all the outputs from the time base and through which are carried out the DC power supplies.

U — Lock — serves for the mechanical securing of the plug-in unit. Before inserting the unit, the lock screw must be fully screwed out right onto the left-hand stop. After insertion the screw should be lightly tightened.
Before removal the screw must be fully screwed out to the left-hand stop. The unit can then be removed by applying an axial pull to the head of the lock screw.

Warning!
Under no circumstances may other controls be subjected to axial stresses. The BP 4646 unit may be inserted only into the right-hand opening in the basic BM464 instrument.

6.2 Instructions for measurement

In order to facilitate the first commissioning and to acquaint the operator with the function, there will first of all be described the simplest method of operation which utilizes only the time base A.

a) Nastavení ovládacích prvků časové základny A pro zobrazení napěťového průběhu kalibrátoru

S103 — přepínač funkcí do polohy A

S101 — ČAS/cm (A) do polohy 1 ms
S202 — přepínač polarity (A) do polohy INT+

S201 — přepínač synchronizace do polohy AUT

R227 — Úroveň asi do středu dráhy

S104 — do polohy NORM
S301 — ČAS/cm (B) do polohy VYP
Dále je nutno nastavit ovládací prvky na základním přístroji BM 464.
S302 — do polohy ČZ
S304 — LUPA — do polohy 1X
R314 a R315 posuv X hrubě a jemně do středu dráhy

R255 — JAS na pravý doraz

Na vertikálním zesilovači je nutno nastavit posuv použitého kanálu do středu. Neobjeví-li se na stínítku stopa, je nutno při stisknutém tlačítku S303 STŘEDĚNÍ (na základním přístroji) nastavit stopu do středu stínítka obrazovky prvky POSUV Y a POSUV X — hrubě.

Po uvolnění tlačítka nastavte vhodný jas a ostrost stopy a horizontálně i vertikálně dostavte stopu do středu stínítka.

Vstup použitého vertikálního kanálu s citlivostí nastavenou na 0,2 V/cm propojte stíněným kabelem se zdířkou kalibrátoru, označenou 1 V. Odběr synchronizace z vertikálního zesilovače musí být přepnut na použitý kanál. Na obrazovce se pak objeví obdélníkový průběh kalibrátoru.

Otáčením potenciometru ÚROVEŇ (A) lze zvolit úroveň spuštění základny. V okrajových polohách potenciometru dochází k vysazení ze synchronismu.

Po otočení přepínače synchronizace S202 do polohy INT— spouští základna od sestupné části průběhu.

a) Установка элементов управления генератора развертки А для изображения сигнала калибратора

S103 — переключатель режима работы в положении А
S101 — ВРЕМЯ/см. А в положении 1 мсек
S202 — переключатель полярности А в положении ВНУТР.+
S201 — переключатель синхронизации в положении АВТ.
R227 — уровень приблизительно в среднем положении
S104 — в положении НОРМ.
S301 — ВРЕМЯ/см - В в положении ВЫКЛ.
Далее необходимо установить элементы управления базового прибора ВМ 464.
S302 — в положении РАЗВ.
S304 — РАСТЯЖЕНИЕ — в положении 1X
R314 и R315 — смещение X грубо и точно в среднее положение.
R255 — ЯРКОСТЬ — в положение правого упора.

На усилителе вертикального отклонения необходимо установить ручку смещения в среднее положение. Если на экране не появится осциллограмма, то при нажатой кнопке S303 ЦЕНТРОВКА (на базовом приборе) необходимо установить пятно по центру экрана трубки элементами СМЕЩЕНИЕ ПО ВЕРТИКАЛИ и СМЕЩЕНИЕ ПО ГОРИЗОНТАЛИ ГРУБО.

После отпускания кнопки установить подходящую яркость и резкость пятна и установить осциллограмму по горизонтали и вертикали в среднее положение на экране.

Вход используемого вертикального канала с чувствительностью 0,2 В/см соединить с помощью экранированного кабеля с выходом калибратора, обозначенным 1 В. Ручка синхронизации от усилителя вертикального отклонения должна быть установлена в положении, соответствующем используемому каналу. На экране трубки появится прямоугольный сигнал калибратора.

Путем вращения потенциометра УРОВЕНЬ А можно выбрать уровень пуска генератора развертки. В крайних положениях потенциометра имеет место срыв синхронной развертки.

После установки переключателя синхронизации S202 в положение ВНУТР. — генератор развертки запускается от нисходящего фронта сигнала.

a) Adjustment of time base A cuntrols for display of calibrator voltage waveform

S103 — Function selector switch to position A

S101 — TIME/cm (A) to position 1 ms
S202 — Polarity selector switch A to position INT+

S201 — Synchronization selector switch to position AUT
R227 — Level approx. to centre of track

S104 — Into position "NORM"
S301 — TIME/cm "B"into position "OFF"
It is further necessary to adjust the controls on the basic instrument BM 464.
S302 — Into position "SWP"
S304 — MAGNIFIER — into position "1X"
R314 and R315 X-shift coarse and fine into centre of track
R255 — INTENSITY — to right-hand stop.

Adjust on the vertical amplifier the shift of the employed channel into the centre. If no beam appears on the screen, adjust with the depressed push-button S303 BEAMFINDING (on the basic instrument) the beam to the centre of the picture tube screen with the controls SHIFT Y and SHIFT X — coarse.

After releasing the push-button, set a suitable intensity and focus of the beam and finely adjust both horizontally and vertically the beam into the screen centre.

Connect the input of the employed vertical channel with the sensitivity set to 0.2 V/cm by screened cable with the calibrator socket marked 1 V. Synchronization take-off from the vertical amplifier must be switched to the employed channel. On the picture tube will then appear the square calibrator waveform.

By rotating the potentiometer LEVEL - A it is possible to select the triggering level for the time base. In the marginal positions of the potentiometer dropping out of synchronism occurs.

When the synchronization selector switch S202 is turned to the position INT, the time base is triggered from the falling part of the waveform.

Při změně pozorovaného signálu je nutno volit optimální nastavení rychlosti základny (S101), frekvenčního pásma synchronizace (S201), polarity a zdroje synchronizace (S202) a úrovně spouštění (R227) s přihlédnutím k popisu činnosti ovládacích prvků a popisu vlastností přístroje.

Po uvedení základny A do synchronního provozu je možno použít i základny B ve zpožďovaném provozu.

b) Nastavení ovládacích prvků pro zpožďovaný provoz

Při nastavení ovládacích prvků základny A pro zobrazení napěťového průběhu kalibrátoru nastavte ovládací prvky základny B takto:

S301 — ČAS/cm (B) do polohy 0,1 ms

S401 — přepínač synchronizace (B) do polohy AUT

R356 — zpoždění jemně do 5. polohy stupnice

Na zobrazeném obdélníkovém průběhu kalibrátoru se objeví úsečka se zvýšeným jasem. Úsečku lze potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ (R356) posunout na libovolnou část pozorovaného průběhu. Její délku lze měnit nastavením přepínače ČAS/cm (B) (S301).

Po otočení přepínače funkcí S103 do polohy B je na obrazovce přisvětlený úsek, rozvinutý na celou šíři stínítka rychlostí nastavenou na stupnici přepínače ČAS/cm (B) (S301).
Při tomto nastavení ovládacích prvků je základna B přímo spouštěna zpožďovacím impulsem. Ovládací prvky S402 a R421 jsou mimo provoz.

c) Nastavení pro zpožďovaný provoz s použitím synchronizačních obvodů základny B

Pro vyloučení horizontálního třesení (jitter) při velkém zpoždění základny B je nutno použít vlastního synchronizačního obvodu této základny.
Ovládací prvky základny B je přitom nutno při zobrazeném průběhu kalibrátoru základnou A nastavit takto:

S103 — funkční přepínač v poloze „B“

S301 — ČAS/cm (B) do polohy 0,1 ms

При изменении наблюдаемого сигнала необходимо выбрать оптимальную скорость развертки (S101), полюсы частот синхронизации (S201), полярности и источника синхронизации (S202), а также уровня запуска (R227) в соответствии с описанием работы элементов управления и в соответствии с описанием параметров прибора.
После установки синхронного режима генератора развертки А можно использовать и генератор развертки В в режиме работы с задержкой.

б) Установка элементов управления при режиме работы с задержкой

При установке элементов управления генератора развертки А, соответствующей изображению сигнала калибратора, установить следующим образом элементы управления генератора развертки В:
S301 — ВРЕМЯ/см - В установить в положение 0,1 мсек
S401 — переключатель синхронизации В установить в положение АВТ.
R356 — задержка плавно, установить в 5-е положение по шкале

На изображаемой осциллограмме сигнала калибратора появляется отрезок повышенной яркости. Отрезок потенциометром ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО (R356) смещать в любое место наблюдаемого сигнала. Длина этого отрезка может изменяться с помощью переключателя ВРЕМЯ/ДЕЛЕНИЕ - В (S301).
После установки переключателя режима работы S103 в положение В на экране трубки подсвеченный участок разворачивается по всей ширине со скоростью, установленной по шкале переключателя ВРЕМЯ/ДЕЛЕНИЕ - В (S301). При этой установке элементов управления генератор развертки В непосредственно запускается импульсом задержки. Ручки управления S402 и R421 не работают.

в) Установка для режима работы с задержкой при использовании цепей синхронизации генератора развертки В

Для исключения горизонтальной неустойчивости (дрожание) при большом значении задержки развертки В необходимо использовать собственную схему синхронизации этого генератора развертки. Элементы управления В при этом необходимо установить в следующие положения при изображении сигнала калибратора с помощью развертки генератора А:
S103 — переключатель рода работ в положении »В«
S301 — ВРЕМЯ/см - В в положение 0,1 мсек

When the observed signal changes it is necessary to select an optimum adjustment of the time base rate (S101), synchronization frequency band (S201), polarity and synchronization sources (S202) and triggering level (R227) with reference to the description of the operation of the controls and to the description of the properties of the instrument.
After the time base A has been put into synchronous operation, it is possible to employ also the time base B in delayed operation.

b) Adjustment of controls for delayed operation

Having adjusted the controls of time base A for displaying the calibrator voltage waveform, adjust the controls of time base B as follows:

S301 — TIME/cm — (B) into position 0.1 ms

S401 — synchronization selector switch (B) into position AUT
R356 — delay fine into 5th position on scale.

On the displayed square calibrator wave form will appear a line segment with an increased intensity. The line segment can be shifted with the potentiometer DELAY FINE (R356) onto an arbitrary part of the viewed waveform. Its length can be altered by adjusting the selector switch TIME/cm (B) (S301).
After placing the function selector switch S103 into the position B there appears on the picture tube a bias lighted section developed onto the entire width of the screen at a rate which is set on the scale of the selector switch TIME/cm — (B) (S301). With this adjustment of the controls the time base B is directly triggered by the delay pulse. The controls S402 and R421 are inoperative.

c) Adjustment for delayed operation utilizing synchronizing circuits of time base B

To eliminate horizontal jitter for a large delay of the time base B, it is necessary to employ the own synchronizing circuit of this time base.
The controls of time base B should then while displaying the calibrator waveform with the time base A be set as follows:

S103 — function selector in position „B“

S301 — TIME/cm - B into position 0.1 ms

S401 — přepínač frekvenčního pásma do polohy ST

S402 — přepínač polarity a zdrojů do polohy INT+

R356 — zpoždění jemně do 5. polohy stupnice

R421 — do středu dráhy

Na zobrazeném obdélníkovém průběhu kalibrátoru se objeví úsečka se zvýšeným jasem, jejíž začátek leží na vzestupné části obdélníkového průběhu.
Otáčením potenciometru ÚROVEŇ (B) (R421) lze zvolit úroveň obdélníkového průběhu, při které spustí základna B. V okrajových polohách potenciometru dojde k vysazení základny B, což se projeví zmizením přisvětleného úseku.

Po přepnutí přepínače synchronizace (S402) do polohy INT— spouští základna B od sestupné části průběhu.

Otáčením potenciometru ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ lze zvolit jeden obdélníkový průběh, při kterém základna B spouští.

Při změně pozorovaného signálu je nutno volit optimální nastavení rychlostí obou základen (S101, S301), vhodné nastavení synchronizačních obvodů, úrovní spouštění a velikosti zpoždění mezi základnami s přihlédnutím k popisu činnosti ovládacích prvků a popisu vlastností přístroje.

S401 — переключатель полосы пропускания в положение ПЕРЕМ.

S402 — переключатель полярности и источников в положение ВНУТР.+

R356 — задержка плавно в пятое положение по шкале

R421 — в среднее положение

На изображаемом прямоугольном импульсе калибратора появится отрезок повышенной яркости, начало которого находится на восходящем фронте прямоугольного сигнала. Путем вращения потенциометра УРОВЕНЬ - В (R421) можно выбрать уровень прямоугольного сигнала, при котором срабатывает генератор развертки В. В крайних положениях потенциометра имеет место срыв колебаний генератора развертки В, что проявляется в исчезновении подсвеченного участка.

После переключения переключателя синхронизации (S402) в положение ВНУТР. — генератор развертки В запускается от нисходящего фронта сигнала.

Путем вращения потенциометра ЗАДЕРЖКА ТОЧНО можно выбрать один период прямоугольного сигнала, при котором генератор развертки В запус- В запускается от нисходящего фронта сигнала.

При изменении наблюдаемого сигнала необходимо выбрать оптимальную установку скоростей обеих разверток (S101, S301), подходящую установку цепей синхронизации, уровней запуска и величины задержки между генераторами разверток с учетом описания действия ручек управления, а также с учетом описания параметров прибора.

S401 — frequency band selector switch into position AC

S402 — polarity and sources selector switch into position INT+

R356 — delay fine into 5th position on scale

R421 — into centre of track.

On the depicted square calibrator waveform will appear a line segment with an increased intensity, whose beginning lies on the rising part of the square waveform.
By rotating the potentiometer LEVEL (B) (R421) can be selected the level of the square waveform, at which the time base B will be triggered. In the marginal positions of the potentiometer the time base B will drop out which will manifest itself by the disappearance of the bias lighted section.

When placing the synchronization selector switch (S402) into the position INT—, the time base B is triggered from the falling part of the waveform.

By rotating the potentiometer DELAY FINE it is possible to select one square waveform, at which the time base B will be triggered.

When the viewed signal changes, it is necessary to select the optimum adjustment of the rates of both time bases (S101, S301), a suitable adjustment of the synchronizing circuits, triggering levels and delay magnitude between the time bases, with reference to the description of the operation of the controls and to the description of the properties of the instrument.

6.3. Připojení přístroje k jiným zařízením

Na vnějším panelu přístroje jsou samostatně vyvedeny na BNC konektory vstupy pro externí synchronizaci obou základen. Lze na ně přivést libovolný synchronizační signál v mezích technických podmínek, nejlépe stíněným kabelem.
Signál z výstupních zdířek může být odebírán stíněným kabelem, zakončeným pokud možno nízkou impedancí (nejlépe emitor zesilovače s uzemněnou bází).

Zkratem výstupní zdířky nelze časovou základnu poškodit ani ovlivňovat její funkci. Na zdířky však nesmí být připojeno cizí napětí.

6.3. Подключение прибора к другим устройствам

На внешнюю панель прибора самостоятельно выведены с помощью фишек BNC входы для внешней синхронизации обоих генераторов развертки. На эти входы можно подать любой синхронизирующий сигнал в пределах технических условий, лучше всего, с помощью экранированного кабеля. Сигнал с выходных гнезд можно снимать экранированным кабелем, нагруженным, по возможности, на низкое сопротивление (лучше всего эмиттер усилителя с заземленной базой).

Короткое замыкание выходного гнезда не выводит генератор развертки из строя и не влияет на его работу. Однако, на выходные гнезда нельзя подавать внешнее напряжение.

6.3. Connecting of instrument to other equipment

On the outer panel of the instrument are separately led out onto BNC connectors the inputs for the external synchronization of both time bases. Onto them can be applied an arbitrary synchronizing signal within the limits of the technical conditions, as far as possible via a screened cable.
The signal from the output sockets can be taken off by a screened cable which is as far as possible terminated by a low impedance (best emitter of amplifier with grounded base).

A short-circuit of the output socket cannot damage the time base, nor influence its function. No external voltages must, however, be applied to these sockets.

6.4. Kontrola přesnosti rychlosti časových základen

V základním přístroji BM 464 je vestavěn kalibrátor s přesným výstupním napětím i kmitočtem. Při zobrazení obdélníkového průběhu kalibrátoru rychlostí základny 1 ms/cm musí šířka jednoho cyklu obdélníkového průběhu být rovna 1 cm v toleranci, dané technickými podmínkami. Případnou chybu lze dostavit uvnitř přístroje (viz kapitola 9. Pokyny pro údržbu přístroje).

6.5. Měření času

Časová základna umožňuje zjistit časový interval mezi dvěma průběhy nebo dvěma body jednoho průběhu až do délky rastru. Takové měření se provádí následujícím způsobem:

a) na rastru odečtěte vzdálenost v cm mezi dvěma body, jejichž časový interval hledáte,
b) tuto vzdálenost násobte koeficientem, odečteným na stupnici ČAS/cm použité časové základny,

c) dělením tohoto výsledku koeficientem časové lupy dostanete skutečný časový interval.

Pro názornost předpokládejme, že přepínač ČAS/cm je v poloze 1 ms, přepínač lupy v poloze 5X, horizontální vzdálenost odečtená na rastru je 5 cm. Časový interval potom bude:

$$\frac{5\ \text{cm} \times 1\ \text{ms}}{5} = 1\ \text{ms}\ \frac{(\text{vzdálenost} \times \text{čas/cm})}{(\text{údaj časové lupy})}$$

6.6. Měření frekvence

Toto měření provádějte stejným způsobem jako měření času. Frekvenci pozorovaného průběhu lze vypočítat jako převratnou hodnotu doby trvání jedné periody. Pro názornost předpokládejme dobu trvání jedné periody 0,2 μs. Frekvence pozorovaného průběhu je pak:

$$\frac{1}{0{,}2\ \mu\text{s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^{6} = 5\ \text{MHz}$$

6.4. Контроль точности скорости генераторов развертки

В базовом приборе ВМ 464 установлен калибратор с точным выходным напряжением и частотой. При изображении прямоугольного сигнала калибратора со скоростью развертки 1 мсек/см длительность одного периода прямоугольного сигнала должна составлять 1 см с допусками по техническим условиям. В случае большей погрешности необходимо произвести регулировку внутри прибора (см. раздел 9. Указания по уходу за прибором).

6.5. Измерение времени

Генератор развертки позволяет определить интервал времени между двумя сигналами или двумя точками одного и того же сигнала вплоть до горизонтального размера растра. Такие измерения осуществляют следующим образом:

а) по растру отсчитать расстояние в см между двумя точками, интервал которых должен быть найден,
б) полученное расстояние умножить на коэффициент, отсчитанный по шкале ВРЕМЯ/см используемого генератора развертки,
в) путем деления этого результата на коэффициент растяжения по горизонтали получается действительное значение интервала времени.

Для наглядности будем предполагать, что переключатель ВРЕМЯ/см находится в положении 1 мсек, переключатель растяжения по горизонтали в положении 5X, горизонтальное расстояние, отсчитанное по растру, составляет 5 см. В этом случае интервал времени составляет:

$$\frac{5\ \text{см} \cdot 1\ \text{мсек}}{5} = 1\ \text{мсек}\ \frac{(\text{расстояние} \cdot \text{время/см})}{(\text{растяжение по горизонтали})}$$

6.6. Измерение частоты

Измерение частоты осуществляется так же, как и измерение времени. Частоту наблюдаемого сигнала можно определить путем расчета в качестве обратной величины длительности его периода. Для наглядности предполагается время одного периода 0,2 мксек. В этом случае частота наблюдаемого сигнала составляет:

$$\frac{1}{0{,}2\ \text{мксек}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^{6} = 5\ \text{МГц}$$

6.4. Accuracy check of time base rate

Into the basic BM 464 instrument is built a calibrator with an accurate output voltage and frequency. When displaying the square calibrator waveform with a time base rate of 1 ms/cm, the width of one cycle of the square waveform must be equal to 1 cm within the tolerance specified by the technical conditions. An error, if any, can be finely adjusted within the instrument (see Chapter 9, "Maintenance").

6.5 Measurement of time

The time base makes possible determination of the time interval between two waveforms or between two points on one waveform up to the length of the grating. Such measurements are carried out in the following manner:

a) read on the grating the distance in cm between two points, whose time interval is being sought;
b) multiply this distance by a coefficient which can be read off on the TIME/cm scale of the employed time base;
c) by dividing this result by the time magnifier coefficient the actual time interval is obtained.

Let us assume for lucidity that the selector switch TIME/cm is in the position 1 ms, the magnifier selector switch in the position 5X, the horizontal distance read off on the grating is 5 cm. The time interval will then be:

$$\frac{5\ \text{cm} \times 1\ \text{ms}}{5} = 1\ \text{ms}\ \frac{(\text{distance} \times \text{TIME/cm})}{(\text{time magnifier data})}$$

6.6 Measurement of frequency

This measurement should be carried out in the same manner as time determinations. The frequency of the observed waveform can be calculated as the reciprocal value of the duration of one period. For the sake of lucidity let us assume that the duration of one period is 0.2 μs. The frequency of the observed waveform then is:

$$\frac{1}{0.2\ \mu\text{s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^{6} = 5\ \text{MHz}$$

7. POPIS MECHANICKÉ KONSTRUKCE PŘÍSTROJE

Časová základna BP 4646 je řešena formou zásuvné jednotky. Se základním přístrojem je propojena nožovou lištou, umístěnou na zadní nosné desce. Správné navedení jednotky v základním přístroji je provedeno pomocí vodítka a kolíku. Oba dva prvky jsou umístěny na zadní desce. Tato deska je spojena s předním panelem pomocí čtyř tyček umístěných v rozích. Tyto tyčky současně slouží k upevnění vlastních obvodů časové základny. Vnitřní prostor časové základny je rozdělen přepážkou na dvě části. V první části jsou umístěny obvody tvarovačů a přepínače sloužící k volbě synchronizace. Ve druhé části jsou pak umístěny vlastní obvody časové základny spolu s přepínačem určujícím druh provozu a přepínače pro volbu rychlostí časových základen. Vlastní obvody časových základen z tvarovačů jsou řešeny na deskách s tištěnými spoji. Desky jsou natočeny tak, aby součásti byly přístupny z vnější strany zásuvné jednotky. Dostavovací prvky jsou umístěny tak, aby byly přístupny po demontáži pravého krytu základního přístroje.
Veškeré ovládací prvky spolu s výstupy jednotlivých průběhů a vstupy externí synchronizace jsou umístěny na předním panelu. Čelní štítek je přichycen na panel pomocí výstupních svorek a konektorů. Zajištění jednotky uvnitř základního přístroje je provedeno uzávěrem, ovládaným knoflíkem.

7. ОПИСАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРА

Генератор развертки ВР 4646 выполнен в виде выдвижного блока, который с базовым прибором соединен с помощью ножевого разъема, расположенного на задней несущей плате. Правильное положение блока в базовом приборе обеспечивается с помощью направляющей планки и штифта. Оба элемента направления расположены на задней плате. Эта плата соединена с передней панелью с помощью четырех стержней, расположенных по углам. Эти стержни служат одновременно для крепления собственно схем генератора развертки. Внутреннее пространство генератора развертки разбито перегородкой на две части. В первой части расположены схемы каскадов формирования и переключатели, предназначенные для выбора синхронизации. Во второй части расположены собственно цепи генератора развертки вместе с переключателем, определяющим режим работы, и переключатели переключения скорости генераторов развертки. Собственно цепи генераторов развертки и каскадов формирования расположены на платах с печатными схемами. Платы повернуты так, чтобы детали были доступны с внешней стороны выдвижного блока. Установочные элементы расположены таким образом, чтобы обеспечить доступ после снятия правой крышки базового прибора. Все элементы управления вместе с выходами отдельных сигналов и входами сигнала внешней синхронизации расположены на передней панели. Передний щиток крепится к панели с помощью выходных зажимов и коаксиальных гнезд. Фиксация блока, установленного в базовом приборе, обеспечивается с помощью замка, управляемого ручкой.

7. DESCRIPTION OF MECHANICAL CONSTRUCTION OF INSTRUMENT

The time base BP 4646 is designed in the form of a plug-in unit. It is linked with the basic instrument by a multiway connector which is located on the rear support plate. The correct lead-in of the unit into the basic instrument is carried out with the aid of a guide and pin. Both elements are situated on the rear plate. This plate is linked with the front panel by four bars located in the corners. These bars serve at the same time for securing the actual circuits of the time base. The inner space of the time base is divided by a partition into two parts. In the first part are situated the shaper circuits and selector switches that serve for selecting synchronization. The second part then houses the actual time base circuits together with the selector switch that determines the type of operation and the selector switches for choosing the time base rates. The actual circuits of the time bases and shapers are designed on printed circuit boards. The boards are situated in such a way that the components are accessible from the outside of the plug-in unit. The fine adjusting controls are located in such a way that they are accessible after dismantling the right-hand cover of the basic instrument. All the controls, together with the individual waveform outputs and external synchronization inputs, are situated on the front panel. The front name-plate is secured to the panel by means of the output terminals and connectors. The unit is secured inside the basic instrument by a knob controlled lock.

8. PODROBNÝ POPIS ZAPOJENÍ

8.1. Tvarovač synchronizačního signálu A

Základem tvarovacího obvodu je tunelová dioda E217, zapojená v sérii s jedním z tranzistorů symetrického zesilovače E210 nebo E218. Přepínáním tunelové diody k jednomu nebo k druhému tranzistoru je možno volit polaritu spouštění (+ nebo —). Přepínání je prováděno stejnosměrným řízením diod E211, E212, E213 a E216 napětím přiváděným z přepínače S202.2 a S202.3. Jeden ze vstupů tohoto symetrického zesilovače (báze E218) je řízen stejnosměrným napětím z potenciometru R227 (Úroveň) přes dělič R224, R226 a sledovač E219. Potenciometrem R 228 přes R225 je možno nastavit symetrii posuvu úrovně spouštění.

8. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

8.1. Каскад формирования сигнала синхронизации А

Основной частью схемы формирования является туннельный диод Е217, включенный последовательно с одним из транзисторов симметричного усилителя Е210 или Е218. Путем переключения туннельного диода к одному или другому транзистору можно выбирать полярность сигнала запуска (+ или —). Переключение осуществляется путем управления диодами Е211, Е212, Е213 и Е216 напряжением постоянного тока, подводимым от переключателя S202.2 и S202.3.
Один из входов этого симметричного усилителя (база Е218) управляется напряжением постоянного тока, снимаемым с потенциометра R227 (уровень) через делитель R224, R226 и повторитель Е219. Потенциометром R228 через R225 можно установить симметрию смещения уровня запуска.

8. DETAILED DESCRIPTION OF CIRCUITRY

8.1. Shaper for synchronizing signal A

The basis of the shaping circuit is formed by the tunnel diode E217 which is wired in series with one of the transistors of the synmetrical amplifier E210 or E218. By switching the tunnel diode to one or the other transistor the triggering polarity (+ or —) can be selected. The switching is carried out by DC control of the diodes E211, E212, E213 and E216 with a voltage applied from the selector switch S202.2 and S 202.3. One of the inputs of this symmetrical amplifier (base of E218) is controlled by the DC voltage from the potentiometer R227 (Level) via the attenuator R224, R226 and the follower E219. With the potentiometer R228 can be adjusted via R225 the symmetry of the triggering level shift.

Na druhý vstup (báze E210) je přes sledovač E209 a R215 přiváděn synchronizační signál z přepínače S201. Diody E207, E208 a R215 slouží jako ochrana před přetížením tranzistoru E209. Potenciometr R217 s děličem R216 a R214 udržuje vstup (při nepřítomnosti signálu) na nulové úrovni.
Synchronizační signál je přiváděn přes vazební členy, volené přepínačem S201. V poloze SS je signál přiváděn přímo na vstup (R215) zesilovače. V polohách ST a AUT je stejnosměrná složka signálu oddělena vazebním kondenzátorem C206. V poloze NF je v cestě signálu integrační obvod R211, C207, při VF derivační člen, tvořený kapacitou C208 a vstupním odporem tranzistoru E209.

Přepínač S202 umožňuje volit zdroj synchronizace signálu. V poloze INT je signál odebírán z vertikálního zesilovače přes sledovač signálu (17 — obr. 3), v poloze EXT ze vstupního konektoru F201, v poloze 50 Hz ze síťového transformátoru přes dělič R212 a R213.

Synchronizační signál zpracovaný tunelovou diodou na obdélníkový průběh konstantní amplitudy a strmosti náběžné hrany je proudově zesílen tranzistorem E220 a derivován transformátorem TR 201. Takto vzniklými jehlovými impulsy je ovládán řídicí klopný obvod (2 — obr. 3).

Je-li přepínač ROZMÍTÁNÍ S302 v základním přístroji BM 464 v poloze VSTUP, je tvarovač vyřazen z provozu odpojením napájecího napětí —100 V pro tranzistor E220.

8.2. Řídicí klopný obvod A

Základním prvkem je tunelová dioda E102 se zesilovačem E106 a emitorovým sledovačem E109, kterým je ovládán integrátor (3 — obr. 3). Na tunelovou diodu (TD) zapojenou v bloku obvodu, tvořeném diodou E103 a diodou E101, je přes transformátor TR 201 přiváděn spouštěcí impuls z tvarovače. Klidový proud TD je nastaven přes odpory R101, R102 a potenciometr R103.

Diody E104 a E131 s R104 jsou použity jako vazební člen k úpravě předpětí tranzistoru E106.
Z kolektoru tohoto tranzistoru je přes R108 a funkční přepínač (19 — obr. 3) ovládán přisvětlovací zesilovač v základním přístroji.

На второй вход (база E210) через повторитель E209 и R215 подается сигнал синхронизации с переключателя S201.
Диоды E207, E208 и R215 служат для защиты транзистора E209 от перегрузки. Потенциометр R217 с делителем R216 и R214 определяет нулевой уровень на входе (без сигнала).
Сигнал синхронизации подается через элементы связи, устанавливаемые переключателем S201. В положении ПОСТ. сигнал подается прямо на вход (R215) усилителя. В положениях ПЕРЕМ. и АВТ. постоянная составляющая сигнала не проходит через конденсатор связи C206. В положении НЧ на пути сигнала включена интегрирующая цепочка R211, C207; при ВЧ — дифференцирующая цепочка, образованная емкостью C208 и входным сопротивлением транзистора E209.

Переключатель S202 позволяет выбирать источник сигнала синхронизации. В положении ВНУТР. сигнал снимается с усилителя вертикального отклонения через повторитель сигнала (17 — рис. 3), в положении ВНЕШН. с входного гнезда F201, в положении 50 Гц от сетевого трансформатора через делитель R212 и R213.

Сигнал синхронизации, преобразованный туннельным диодом прямоугольной формы постоянного размаха и крутизны переднего фронта, усиливается по току транзистором E220 и дифференцируется трансформатором TR 201. В результате этого, с помощью полученных остроконечных импульсов управляется управляемый триггер (2 — рис. 3).
Если переключатель РАЗВЕРТКА S302 базового прибора BM 464 находится в положении ВХОД, то каскад формирования не работает в результате снятия напряжения питания —100 В для транзистора E220.

8.2. Управляющий триггер A

Основным элементом схемы является туннельный диод E102 с усилителем E106 и эмиттерным повторителем E109, с помощью которого управляется интегратор (3 — рис. 3). На туннельный диод, включенный в схему, образованную германиевым диодом E103 и кремниевым диодом E101, через трансформатор TR 201 подается импульс запуска от каскада формирования. Ток покоя туннельного диода устанавливается сопротивлениями R101, R102 и потенциометром R103.
Диоды E104, E131 с R104 использованы в качестве элемента связи для создания напряжения смещения транзистора E106. Сигналом коллектора этого транзистора через R108 и переключателем режима работы (19 — рис. 3) управляется соответствующий усилитель базового прибора. С эмиттера транзистора E109 снимается

Onto the second input (base of E210) is applied via the follower E209 and R215 the synchronizing signal from the selector switch S201. The diodes E207, E208 and R215 serve as an overload protection for the transistor E209. The potentiometer R217 with the divider R216 and R214 maintains the input (when no signal is applied) at zero level.
The synchronizing signal is applied via coupling elements that are chosen by the selector switch S201. In the selector switch position DC the signal is applied directly to the input (R215) of the amplifier. In the positions AC and AUT the DC component of the signal is isolated by the coupling capacitor C206. In the position LF the signal has to pass through the integrating circuit R211, C207, in the HF position through a differentiating element formed by the capacity C208 and the input resistance of the transistor E209.
The selector switch S202 makes it possible to choose the synchronization signal source. In the position INT the signal is taken from the vertical amplifier via the signal follower (17 — Fig. 3), in the position EXT from the input connector F201, and in the position 50 Hz from the mains transformer via the divider R212 and R213.
The synchronization signal, processed by the tunnel diode to give a square waveform of constant amplitude and steepness of the leading edge, is amplified (as current) by the transistor E220 and differentiated by the transformer TR 201. By the thus obtained needle-shaped pulses is actuated the control flip flop (2 — Fig. 3).

If the selector switch DISPLAY S302 in the basic instrument BM 464 is in the position INPUT, the shaper is put out of action by disconnecting the —100 V supply voltage for the transistor E220.

8.2. Control flip flop A

The basic element is the tunnel diode E102 with the amplifier E106 and the emitter follower E109 which controls the integrator (3 — Fig 3). To the tunnel diode (TD) which is wired in the blocking circuit consisting of the diode E103 and the diode E101 is applied via the transformer TR 201 a triggering pulse from the shaper. The quiescent current TD is adjusted via the resistors R101, R102 and the potentiometer R103.

The diodes E104 and E131 with R104 are employed as a coupling element for changing the bias voltage of the transistor E106.
From the collector of this transistor is controlled via R108 and the function selector switch (19 — Fig. 3) the bias lighting amplifier in the basic instrument.

Z emitoru tranzistoru E109 je odebírán obdélníkový průběh pro zesilovač překlápěcího impulsu dvoukanálového vertikálního zesilovače (18).
V provozu mohou nastat v řídicím klopném obvodu tyto tři stavy:

a) Tranzistor E105 je otevřen impulsem z hradlovacího klopného obvodu (4 — obr. 3), TD-E102 je bez proudu (bod **a** na charakteristice TD — obr. 4) a diody E101 a E103 jsou uzavřeny.
Spád napětí na TD je nulový, tím je tranzistor E106 uzavřen, napětí na emitoru E109 je blízké nule a integrátor (3 — obr. 3) je v klidové poloze.
Klopný obvod nereaguje na spouštěcí impulsy ze sekundáru transformátoru TR 201.

b) Tranzistor E105 je uzavřen, tunelovou diodou E102 protéká proud (bod **b** charakteristiky) a diody E101 a E103 jsou otevřeny. Spád napětí na TD je stále nízký, tranzistor E106 zůstává uzavřen, stav integrátoru zůstává proti stavu popsanému v bodě a) nezměněn, ale TD je schopná překlopit spouštěcím impulsem z transformátoru TR 201 do stavu **c**.

сигнал прямоугольной формы для возбуждения усилителя опрокидывающего импульса двухканального усилителя вертикального отклонения (18).
Во время работы в управляющем триггере могут иметь место следующие три состояния:

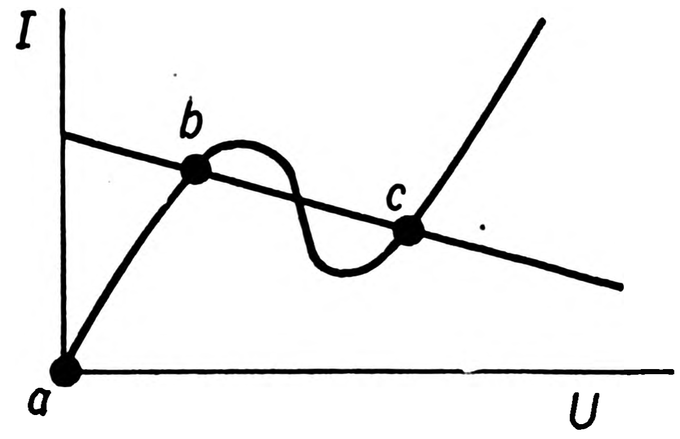
а) Транзистор E105 отперт импульсом от ключевого триггера (4 — рис. 3), туннельный диод E102 обесточен (точка a на характеристике туннельного диода — рис. 4) и диоды E101 и E103 заперты.
Падение напряжения на туннельном диоде равно нулью, в результате чего транзистор E106 заперт, напряжение на эмиттере E109 близко нулю и интегратор (3 — рис. 3) находится в состоянии покоя. Триггер не реагирует на импульсы запуска, снимаемые со вторичной обмотки трансформатора TR 201.

б) Транзистор E105 заперт, через туннельный диод E102 протекает ток (точка b характеристики) и диоды E101 и E103 заперты. Падение напряжения на туннельном диоде остается небольшим, транзистор E106 остается запертным, состояние интегратора не изменяется по сравнению с состоянием, указанным в пункте а), однако, туннельный диод способен опрокидываться при поступлении запускающего импульса от трансформатора TR 201 и перейти в состояние с.

From the emitter of the transistor E109 is taken a square waveform for the switching pulse amplifier of the vertical two-channel amplifier (18).
During operation, the following three states may arise in the control flip flop:

a) The transistor E105 is made conductive by a pulse from the gating flip flop (4 — Fig. 3), TD - E102 conducts no current (point **a** on TD characteristic), and the diodes E101 and E103 are blocked.
The voltage slope on TD is zero, thus the transistor E106 is nonconductive, the voltage on the emitter of E109 is close to zero and the integrator (3 — Fig.3) is in its quiescent position. The flip flop does not respond to trigering pulses from the secondary of the transformer TR 201.

b) The transistor E105 is nonconductive, current flows through the tunnel diode E102 (point **b** on the characteristic) and the diodes E101 and E103 are conductive. The voltage slope on TD is still low, the transistor E106 remains nonconductive, the state of the integrator does not change with respect to point **a**), but TD is capable of being switched by the triggering pulse from the transformer TR 201 into the state **c**.



Obr. 4 — Рис. 4 — Fig. 4

Charakteristika TD se zatěžovací přímkou

Характеристика туннельного диода с нагрузочной характеристикой

TD characteristic with load line

c) Tranzistor E105 zůstává uzavřen, TD E102 protéká proud podle bodu c charakteristiky, diody E101 a E103 zůstávají otevřeny.
Zvýšeným spádem napětí na TD (bod c charakteristiky) dojde k otevření tranzistoru E106, napětí na emitoru E109 se blíží — 12V a integrátor (3 — obr. 3) spustí běh pilového průběhu.

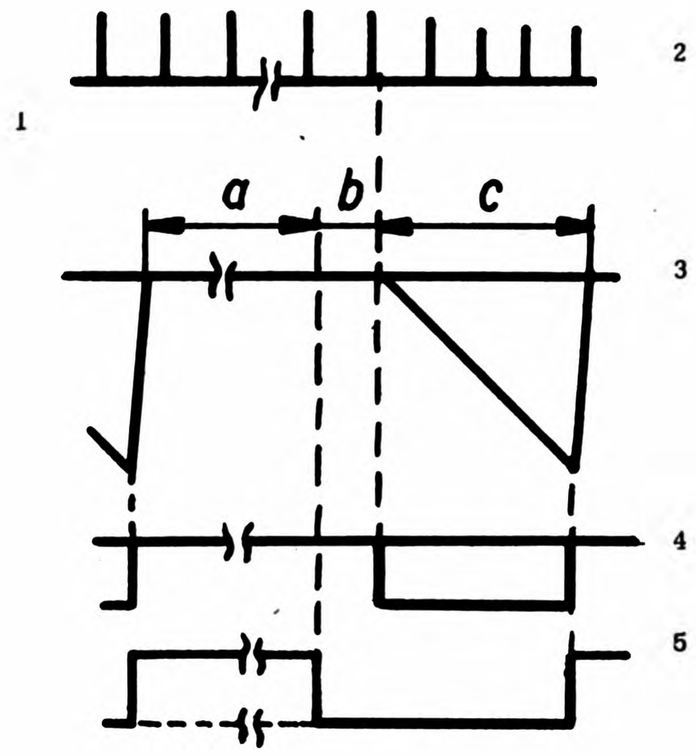
Při stavech, popsaných v bodech a) a b) je stopa na stínítku zhasnuta, objevuje se pouze při stavu podle bodu c).

в) Транзистор E105 остается запертым, туннельный диод E102 отперт и через него протекает ток в соответствии с точкой с характеристики, диоды E101 и E103 остаются открытыми.
В результате повышенного напряжения туннельного диода (точка с на характеристике) имеет место отпирание транзистора E106, напряжение на эмиттере E 109 приближается значению —12 В и интегратор (3 — рис. 3) запускает импульс пилообразного сигнала.

При состояниях, описанных в пунктах а) и б), пятно на экране погашено. Оно появляется только при состоянии, описанном в пункте в).

c) The transistor E105 remains nonconductive, current flows through TD - E102 according to point c of the characteristic, the diodes E101 and E103 remain conductive. Through an increased voltage slope on TD (point c of characteristic) the transistor E106 is made conductive, the voltage on the emitter of E109 approaches —12 V and the integrator (3 — Fig. 3) triggers the saw-tooth waveform sweep.

During the states described in the points a) and b) the beam on the screen is extinguished, it appears only during the state in accordance with point c).



Obr. 5 — Рис. 5 — Fig. 5

1 — stav
2 — spouštěcí impulsy
3 — pilový průběh integrátoru
4 — přisvětlovací impuls (kolektor E106)
5 — řídicí impuls báze E105 (výstup řídicího KO)

1 — состояние
2 — импульсы запуска
3 — пилообразный сигнал интегратора
4 — импульс подсветки (коллектор E106)
5 — управляющий импульс базы E105 (выход управляющего триггера)

1 — State
2 — Triggering pulses
3 — Saw-tooth waveform of integrator
4 — Bias lighting pulse (collector of E106)
5 — Control pulse of E105 base (control flip flop output)

8.3. Integrátor A

V přístroji je použit integrátor se souběžným nabíjením, osazený tranzistorem E113 řízeným polem a zesilovačem proudu E122 s vloženým zdrojem, tvořeným diodami E125, E126 a E133.
Zpětnovazební smyčka je uzavřena přes některý z časovacích odporů (R140 ÷ R148) na vstup tranzistoru E113. Řídicí časovou konstantu RC doplňuje některý z časovacích kondenzátorů (C120, C114, C124, C126, C129, C122, C131, C132, C133) podle polohy řadiče S101.

Ve výchozí (nulové) poloze je integrátor držen sledovačem E109 v řídicím KO (2 — obr. 3) přes diodu E111. Po překlopení řídicího KO do stavu **c**) dojde ke snížení napětí na emitoru E109 a k uzavření diody E111. Tím může začít nabíjení časovacího kondenzátoru přes časovací odpor z vloženého zdroje. Zesilovací smyčka zajišťuje linearizaci výstupního průběhu na emitoru E122.

Za integrátor je zařazen sledovač E127, z něhož je odebírán pilový průběh do horizontálního zesilovače (přes funkční přepínač 19 — obr. 3), přes R130 do zpožďovacího obvodu (15 — obr. 3) a přes R129 pro zdířku F101 na předním panelu.

Z děliče R123 paralelně k E125 je odebírán vzorek pilového průběhu přes sledovač E123 pro hradlovací klopný obvod (4 — obr. 3) a klopný obvod zádrže (5 — obr. 3).

8.4. Hradlovací klopný obvod A

Jako bistabilního klopného obvodu RS je použito dvou logických dvouvstupových NAND hradel, tvořících jednu polovinu integrovaného systému. Vzorek pilového průběhu je přiváděn z emitoru E123 na vstup jednoho z hradel v integrovaném obvodu E110 (vývod 10).

Z výstupu klopného obvodu (vývod 8, 12) je přes dělič R109, R110 a diodu E107 řízen zesilovač E105, ovládající řídicí klopný obvod (2 — obr. 3).

Klopný obvod překlopí do stavu s vyšším výstupním napětím při dosažení úrovně pilového průběhu, nastavené potenciometrem R123. Tím dojde k otevření tranzistoru E105 a přes řídicí klopný obvod je vrácen integrátor do výchozí polohy řídicí KO ve stavu **a**).
Zpět do polohy s nižším výstupním napětím může být hradlovací klapný obvod překlopen pouze impulsem

8.3. Интегратор A

В приборе использован интегратор с параллельной зарядкой, собранный на транзисторе, управляемом полем E113, и усилителе тока E122 с введенным источником, образованным диодами E125, E126 и E133.
Цепь обратной связи замыкается через одно из время определяющих сопротивлений (R140—R148) на вход транзистора E113. Постоянная времени RC создается с помощью одного из конденсаторов (C120, C114, C124, C126, C129, C122, C131, C132, C133) в зависимости от положения переключателя S101.
В исходном (нулевом) положении интегратор придерживается повторителем E109 в управляющем триггере (2 — рис. 3) через диод E111.
После опрокидывания управляющего триггера в состояние **c** имеет место уменьшение напряжения на эмиттере E109 и запирание диода E111.
В результате этого может начаться зарядка конденсатора через сопротивление от внутреннего источника. Петля усиления обеспечивает линейность выходного сигнала на эмиттере E122.
После интегратора включен повторитель E127, с которого снимается пилообразный сигнал и подается на вход усилителя горизонтального отклонения (через переключатель режима работы 19 — рис. 3), через R130 он поступает в цепь задержки (15 — рис. 3) и через R129 на гнездо F101 на передней панели.
С делителя R123 параллельно E125 снимается образец пилообразного сигнала через повторитель E123 для заграждающего триггера (4 — рис. 3) и триггер задержки (5 — рис. 3).

8.4. Заграждающий триггер A

В качестве триггера RS с двумя устойчивыми состояниями использованы две двухвходовые логические схемы NAND, образующие одну половину интегральной системы. Образец пилообразного сигнала подается с эмиттера E123 на вход одной из логических схем микросхемы E110 (вывод 10).
С выхода триггера (выводы 8, 12) через делитель R109, R110 и диод E107 управляется усилитель E105, который управляет управляющим триггером (2 — рис. 3).

Триггер опрокидывается в состояние с более высоким выходным напряжением при достижении пилообразным сигналом уровня, установленного потенциометром R123. В результате этого отпирается транзистор E105 и через управляющий триггер интегратор возвращается в исходное положение (управляющий триггер в состоянии **a**). Обратно в положение с пониженным выходным напряжением заграждающий триггер может быть опрокинут только импульсом от триггера задержки (5 — рис. 3)

8.3. Integrator A

In the instrument is employed an integrator with concurrent charging, fitted with the field-effect transistor E113 and current amplifier E122 with an inserted source formed by the diodes E125, E126 and E133.
The feedback loop is closed through one of the timing resistors (R140÷R148) onto the input of the transistor E113. The controlling RC time constant supplemented by one of the timing capacitors (C120, C114, C124, C126, C129, C122, C131, C132, C133) in accordance with the position of the switch S101.
The integrator is held in its starting (zero) position by the follower E109 in the control flip flop (2 — Fig. 3) via the diode E111. When the control flip flop is switched into the state **c**), the voltage on the emitter of E109 is lowered and the diode E111 becomes nonconductive. Thus can begin the charging of the timing capacitor via the timing resistor from the inserted source. The amplifying loop takes care of the linearization of the output waveform on the emitter of E122.

Behind the integrator is introduced the follower E127, from which is applied the saw-tooth waveform into the horizontal amplifier (via the function selector switch 19 — Fig. 3 in the block diagram), via R130 into the delay circuit (15 — Fig. 3 in block diagram) and via R129 for the socket F101 on the front panel.
From the attenuator R123, in parallel with E125, is taken a sample of the saw-tooth waveform via the follower E123 for the gating flip flop (4 — Fig. 3) and the rejection circuit flip flop (5 — Fig. 3).

8.4. Gating flip flop A

As a bistable flip flop RS are employed two logical two-input NAND gates which form one half of the integrated system. The saw-tooth waveform sample is applied from the emitter of E123 to the input of one of the gates in the integrated circuit E110 (outlet 10).

From the flip flop output (outlet 8, 12) is controlled via the divider R109, R110 and the diode E 107 the amplifier E105 that actuates the control flip flop (2 — Fig. 3).
The flip flop changes into its state with a higher output voltage as soon as it reaches the level of the saw-tooth waveform which is set by the potentiometer R123. This makes the transistor E105 conductive and via the control flip flop the integrator is returned to its starting position (control flip flop in state **a**).
The gating flip flop can be returned into its position wit a lower output voltage only by a pulse from the

z klopného obvodu zádrže (5 — obr. 3), nebo při přepnutí přepínače S104 (6) v poloze 1×, impulsem ze zdroje pro jednorázová spouštění (7).

8.5. Klopný obvod zádrže

Tento monostabilní klopný obvod je tvořen druhou dvojicí NAND hradel v integrovaném systému E110.
Zádržový kondenzátor (C121, C123, C125, C127, C128, C130) je nabíjen z odbočky emitorového odporu R118 přes diodu E117 na napětí, postačující k překlopení obvodu do stavu s vyšším výstupním napětím.

Po skončení pilovitého průběhu dojde k uzavření diody E117 a zádržový kondenzátor je vybíjen vstupním proudem hradla. Při poklesu napětí na kondenzátoru na kritickou hodnotu dojde k překlopení obvodu do stavu s nižším výstupním napětím. Sestupnou hranou je překlopen hradlovací klopný obvod do stavu s nízkým výstupním napětím.

Při přepnutí přepínače S104 do polohy 1× je výstupním impulsem připraven k činnosti zdroj signálu pro jednorázové spouštění.

8.6. Zdroj impulsu pro jednorázové spouštění

Je tvořen čtyřmi NAND hradly v jednom integrovaném systému E108. Použité uspořádání zaručuje vyslání jediného jehlového impulsu při stisknutí tlačítka S102 (8). Tak je spolehlivě vyloučeno nežádoucí vícenásobné spouštění základny.
Jehlovým impulsem je překlopen hradlovací klopný obvod do stavu s nízkým výstupním napětím a řídicí klopný obvod je ve stavu **b**. Po příchodu spouštěcího impulsu překlopí řídicí klopný obvod do stavu **c** a spustí integrátor. Po skončení pilového průběhu se řídicí KO vrátí do stavu **a**, ve kterém setrvá až do překlopení hradlovacího KO (4) jehlovým impulsem ze zdroje pro jednorázové spouštění (7).

Tlačítko S102 slouží k jednorázovému spouštění časové základny.

8.7. Klopný obvod pro provoz AUT

Základním obvodem je monostabilní KO tvořený komplementárními tranzistory E203, E204 vázanými RC časovou konstantou R205 — (C203 + C213).

или при переключении переключателя S104 (6 — рис. 3) в положение 1×, импульсом от источника однократного запуска (7).

8.5. Триггер задержки

Этот триггер с одним устойчивым состоянием образован другой парой логических схем NAND интегральной микросхемы E110. Конденсатор задержки (C121, C123, C125, C127, C128, C130) заряжается с промежуточного вывода сопротивления в цепи эмиттера R118 через диод E117 до напряжения, достаточного для опрокидывания схемы в состояние с более высоким выходным напряжением.
После прохождения сигнала пилообразной формы имеет место запирание диода E117 и конденсатор задержки разряжается входным током логической схемы. При уменьшении напряжения на конденсаторе до критического значения имеет место опрокидывание схемы и ее переход в состояние с более низким выходным напряжением. С помощью заднего фронта опрокидывается заграждающий триггер и переходит в состояние с низким выходным напряжением.
При переключении переключателя S104 в положение 1× с помощью выходного импульса подготавливается к работе источник сигнала для однократного запуска.

8.6. Источник импульса однократного запуска

Он образован четырьмя логическими схемами NAND в одной интегральной микросхеме E108. Используемая схема обеспечивает выработку единого остроконечного импульса при нажатии на кнопку S102 (8 на блок-схеме). Таким образом надежно исключается нежелательный многократный запуск генератора развертки. Остроконечным импульсом опрокидывается заграждающий триггер и переходит в состояние с низким выходным напряжением, причем управляющий триггер находится в состоянии b. После поступления импульса запуска управляющий триггер переходит в состояние с и запускает интегратор. После окончания пилообразного сигнала управляющий триггер возвращается в состояние a, в котором он находится до опрокидывания заграждающего триггера (4), запускаемого остроконечным импульсом от источника однократного запуска (7).
Кнопка, обозначенная на схеме S102, служит для однократного запуска генератора развертки.

8.7. Триггер для режима АВТ.

Основной цепью является триггер с одним устойчивым состоянием, собранный на комплементарных транзисторах E203, E204 со связью в виде цепочки постоянной времени RC: R205 — (C203 + C213).

flip flop of the rejection circuit (5 — Fig. 3), or when the selector switch S104 (6) is in the position 1×, by a pulse from the single-shot triggering source (7).

8.5 Flip flop of rejection circuit

This monostable flip flop is formed by the second pair of NAND gates in the integrated system E110. The rejection capacitor (C121, C123, C125, C127, C128, C130) is charged from the tapping of the emitter resistor R118 via the diode E117 to a voltage which is sufficient to bring the circuit into the state with a higher output voltage.

After the termination of the saw-tooth waveform the diode E117 becomes nonconductive and the rejection capacitor is discharged by the input current of the gate. When the voltage on the capacitor drops to a critical value, the circuit is switched into the state with a lower output voltage. By the falling edge is switched the gating flip flop into the state with a low output voltage.

When the selector switch S104 is placed into the position 1×, the output pulse prepars for operation the single-shot triggering signal source.

8.6. Pulse source for single-shot triggering

This is formed by four NAND gates in one integrated system E108. The employed arrangement guarantees the sending of a single needle-shaped pulse, when the push-button S102 (8) is depressed. Thus is reliably eliminated the unwanted multiple triggering of the time base. By the needle-shaped pulse is switched the gating flip flop into its state with a low output voltage and the control flip flop is in the state **b**. After the arrival of a triggering pulse the control flip flop is switched into the state **c** and triggers the integrator. After the termination of the saw-tooth waveform the control flip flop is returned to its state **a**, in which it remains until the gating flip flop (4) is operated by a needle-shaped pulse from the source for single-shot triggering (7).

The push-button marked S102 in the diagram serves for the single-shot triggering of the time base.

8.7. Flip flop AUT operation

The basic circuit is a monostable flip flop formed by the complementary transistors E203, E204, coupled by the RC time constant R205 — (C203 + C213). The time

Časová konstanta je nabíjena přes tranzistor E205, otvíraný impulsem z hradlovacího KO (4) přes R138. Doba otevření E205 je shodná s dobou trvání stavu a řídicího KO (2).
Po uzavření tranzistoru E205 začne vybíjení (C203 + + C213) přes R205. Při vybití nad napětí emitoru E204 dojde k rychlému překlopení obvodu. Derivací takto vzniklé hrany přes C201 je otevřen tranzistor E202 a přes R202 a R100 překlopí řídicí KO do stavu c a spustí běh základny.

je-li během vybíjení časové konstanty C203 + C213 — R202 spuštěna základna synchronizačním impulsem z tvarovače, je kondenzátor časové konstanty znovu nabit a k překlopení obvodu nedojde.

Za nepřítomnosti synchronizačního signálu spustí KO další běh základny vždy asi 10 ms po skončení předchozího běhu.

Napájecí napětí pro KO je přiváděno pouze v poloze AUT přepínače S202.1, v ostatních polohách přepínačů je tento obvod mimo provoz.

Схема постоянной времени заряжается через транзистор E205, отпираемый импульсом, поступающим из управляющего триггера (4) через R138. Время отпирания E205 соответствует времени, в течение которого управляющий триггер (2) находится в состоянии a. После запирания транзистора E205 начинается разрядка (C203 + C213) через R205. При разрядке выше напряжения E204 имеет место быстрое опрокидывание схемы. Путем дифференцирования полученного таким образом скачка напряжения через C201 отпирается транзистор E202 и через R202 и R100 опрокидывается управляющий триггер в состояние c, в результате чего запускается прямой ход развертки.
Если во время разряда цепи постоянной времени C203 + C213 — R202 запускается генератор от синхронизирующего импульса, поступающего из каскада формирования, то конденсатор, определяющий постоянную времени снова заряжается и опрокидывание схемы не происходит.
При отсутствии синхронизирующего сигнала триггер запускает следующий прямой ход развертки всегда приблизительно после 10 мсек после окончания предшествующего прямого хода.
Напряжение питания для триггера подается только в положении ABT. переключателя S202.1, в остальных положениях переключателей эта схема не работает.

constant is charged via the transistor E205 which is made conductive by a pulse from the gating flip flop (4) via R138. The conductive period of E205 is identical with the duration of the state a of the control flip flop (2).
After the transistor E205 becomes nonconductive, there begins the discharging of (C203 + C213) via R205. When discharged above the emitter voltage of E204 there occurs a rapid switching of the circuit. By differentiating the thus formed edge over C201, the transistor E202 is made conductive and via R202 and R 100 switches the control flip flop into the state c and starts the time base sweep.
If during the discharge of the time constant (C203 + C213) — R202 the time base is started by a synchronizing pulse from the shaper, the time constant capacitor is charged again and the circuit is not switched.

In the absence of a synchronizing signal the flip flop triggers another time base sweep always approx. 10 ms after the termination of the previous sweep.

The supply voltage for the flip flop is applied only in the position AUT of the selector switch S202.1, in the remaining positions of the selector switches this circuit is not operative.

8.8. Indikační zesilovač

Tranzistor E119 slouží k zesílení výstupního impulsu hradlovacího KO na velikost, postačující k ovládání doutnavky E124. Doutnavka rozsvícením signalizuje stav b nebo c řídicího KO, při stavu a je zhasnuta.

8.8. Усилитель индикации

Транзистор E119 служит для усиления выходного импульса заграждающего триггера до значения, достаточного для управления лампой тлеющего разряда E124. Лампа, зажигаясь, сигнализирует состояние b или c управляющего триггера, в состоянии a она не горит.

8.8. Indicating amplifier

The transistor E119 serves to amplify the output pulse of the gating flip flop to a magnitude which is sufficient for controlling the glow lamp E124. The glow lamp signals by lighting up the state b or c of the control flip flop, in the state a it is extinguished.

8.9 Tvarovač synchronizačního signálu B

Činnost obvodu osazeného tranzistory E407, E408, E415, E417, E418 je shodná s činností tvarovače synchronizace A (1 — obr. 3).
V poloze AUT přepínače S401 nebo při přepínači ROZMÍTÁNÍ S302 v základním přístroji BM 464 v poloze VSTUP je tvarovač B vyřazen z provozu odpojením napájecího napětí —100 V pro tranzistor E418.

Poloha 50 Hz je u přepínače S402 vynechána.
Činnost obvodu je v ostatních polohách přepínačů S401 a S402 shodná s přepínači S201 a S202 tvarovače A.

8.9. Каскад формирования сигнала B

Работа схемы, собранной на транзисторах E407, E408, E415, E417, E418 аналогична работе схемы формирования сигнала синхронизации A (1 — рис. 3).
В положении ABT. переключателя S401 или при переключателе РАЗВЕРТКА S302 базового прибора BM 464 в положении ВХОД схема формирования B не работает в результате снятия напряжения питания —100 В, предназначенного для питания транзистора E418.
Положение 50 Гц у переключателя S402 отсутствует. Работа схемы при остальных положениях переключателей S401 и S402 аналогична работе описанной схемы с переключателями S201 и S202 каскада формирования A.

8.9. Shaper of synchronizing signal B

The operation of the circuit fitted with the transistors E407, E408, E415, S417, E418 is the same as the operation of the synchronization shaper A (1 — Fig. 3).
In the position AUT of the selector switch S401 or with the selector switch DISPLAY S302 in the basic instrument BM 464 in the position INPUT, the shaper B is out of action by disconnecting the —100 V supply voltage for the transistor E418.
There is no position 50 Hz on the S402 selector switch. The operation of the circuit is in the other positions of the selector switches S401 and S402 identical with the selector switches S201 and S202 of the shaper A.

8.10. Řídicí klopný obvod integrátoru B

Základní funkce klopného obvodu, řízeného tunelovou diodou E302, je shodná s funkcí řídicího KO základny A.

Činnost zesilovače osazeného tranzistory E306 a E308 je zcela shodná s činností tranzistoru E106 a E109 řídicího KO základny A.
Stavy **a**, **b** a **c** (viz obr. 4 a 5) řídicího KO mohou nastat pouze tehdy, je-li přepínač S402 v některé z poloh SS, ST, NF nebo VF.

V poloze AUT tohoto přepínače je zkratován R303 a nemůže na rozdíl od řídicího KO základny A nastat stav **b**. Z toho vyplývá, že základna B nemůže být spuštěna impulsem z tvarovače, ale stav **c** nastane ihned po skončení stavu **a**.

8.11. Integrátor B

Zapojení integrátoru osazeného tranzistory E313, E317, E323, E318 je shodné se zapojením integrátoru A. Jsou však vynechány polohy řadiče, odpovídající nejpomalejším rychlostem základny.

V poloze VYP. přepínače rychlosti základny S301 je integrátor vyřazen z činnosti zkratováním vstupní elektrody tranzistoru E313 na zem. Přitom je na bázi tranzistoru E306 v řídicím KO přiváděno přes R323 ss záporné napětí z emitorového odporu integrátoru R319. Tím je uzavřen transistor E306 a vyřazen z činnosti řídicí klopný obvod základny B (12 — obr. 3).

8.12. Hradlovací KO (B)

Tento bistabilní klopný obvod je stejně jako hradlovací KO základny A tvořen polovinou integrovaného systému E311. Činnost obvodu je zcela shodná.
Zpět do polohy s nižším výstupním napětím může však být překlopen pouze impulsem ze zpožďovacího obvodu (15).

8.13. Zpožďovací obvod

V zapojení je využit integrovaný symetrický zesilovač E329. V sérii s kolektorem jednoho z tranzistorů integrovaného obvodu je zapojena tunelová dioda E328.

8.10. Управляющий триггер интегратора B

Основной принцип действия триггера, управляемого туннельным диодом E302 аналогичен работе управляющего триггера генератора развертки A.
Работа усилителя, собранного на транзисторах E306 и E308, аналогична работе схемы управляющего триггера генератора развертки A, собранного на транзисторах E106 и E109. Состояния **a**, **b** и **c** (см. рис. 4 и 5) управляющего триггера могут иметь место только в том случае, если переключатель S402 находится в одном из положений ПОСТ., ПЕРЕМ., НЧ и ВЧ.
В положении АВТ этого переключателя закорочено сопротивление R303 и в отличие от управляющего триггера развертки A не может иметь место состояние **b**. Из сказанного вытекает, что генератор B не может запускаться импульсом от каскада формирования и что состояние **c** имеет место сразу же после окончания состояния **a**.

8.11. Интегратор B

Схема интегратора, собранного на транзисторах E313, E317, E323, E318, аналогична схеме интегратора A. Однако, здесь отсутствуют положения переключателя, соответствующие самым медленным скоростям развертки.
В положении переключателя скорости развертки (S301) ВЫКЛ. интегратор не работает в результате закорачивания входного электрода транзистора E313 на землю. При этом на базе транзистора E306 в управляющем триггере имеется отрицательное напряжение, снимаемое с эмиттерного сопротивления интегратора R319 через сопротивление R323. В результате этого заперт транзистор E306 и не работает управляющий триггер генератора развертки B (12 — рис. 3).

8.12. Заграждающий триггер B

Этот триггер с двумя устойчивыми состояниями аналогично заграждающему триггеру генератора развертки A образован половиной интегральной микросхемы E311. Работа схемы такая же. Однако триггер может быть опрокинут обратно в состояние с более низким выходным напряжением только с помощью импульса, поступающего от схемы задержки (15).

8.13. Схема задержки

В схеме использован интегральный симметричный усилитель E329. Последовательно с коллектором одного из транзисторов интегральной микросхемы включен туннельный диод E328.

8.10. Control flip flop of integrator B

The basic function of the flip flop, which is controlled by the tunnel diode E302, is identical with the function of the control flip flop of the time base A.
The operation of the amplifier, which includes the transistors E306 and E308, is entirely the same as the operation of the transistors E106 and E109 of the control flip flop of the time base A.
The states **a**, **b** and **c** (see Fig. 4 and 5) of the control flip flop can only occur, when the selector switch S402 is in one of the positions DC, AC, LF or HF.
In the AUT position of this selector switch R303 is short-circuited and the state **b** cannot occur, in contrast to the control flip flop of the time base A. It follows from the above that the time base B cannot be triggered by a pulse from the shaper, but that the state **c** occurs immediately after the termination of the state **a**.

8.11. Integrator B

The arrangement of the integrator, which includes the transistors E313, E317, E323, E318, is the same as the arrangement of the integrator A. There are, however, omitted the switch positions which correspond to the slowest rates of the time base.
In the OFF position of the time base rate selector switch (S301), the integrator is inoperative by shorting the input electrode of the transistor E313 to earth. At the same time is applied to the base of the transistor E306 in the control flip flop via R323 a negative DC voltage from the emitter resistor of the integrator R319. This makes the transistor E306 nonconductive and puts out of action the control flip flop of the time base B (12 — Fig. 3).

8.12. Gating flip flop (B)

This bistable flip flop is, in the same way as the gating flip flop of the time base A, formed by one half of the integrated system E311. The operation of the circuit is absolutely the same.
Back, into the position with a lower output voltage, it can, however, be switched only by a pulse from the delay circuit (15).

8.13. Delay circuit

In this configuration is employed the integrated symmetrical amplifier E329. In series with the collector of one of the transistors of the integrated circuit is wired the tunnel diode E328.

Na jeden ze vstupů symetrického zesilovače je přiváděn pilový průběh z integrátoru základny A (3), na druhý vstup srovnávané napětí z emitoru tranzistoru E330. Toto napětí je nastavitelné desetiotáčkovým potenciometrem R356.
Při shodě napětí na obou vstupech dojde k překlopení tunelové diody do stavu s vyšším napětím. Derivace takto vzniklého napěťového skoku je zesílena tranzistorem E326 a E327 na úroveň, potřebnou pro překlopení hradlovacího KO základny B (14).

Z kolektoru E327 je přes R347 odebírán puls pro zdířku F302 na panelu.

8.14. Tvarovač zastavovacího impulsu pro základnu A

Zapojení využívá druhé dvojice hradel v integrovaném systému E311 jako monostabilního KO se stálou šířkou výstupního impulsu.

Tvarovač je spouštěn impulsem z hradlovacího KO (vývod 11 — E311) při skončení pilového průběhu základny B.
Je-li přepínač funkcí S103 v poloze MIX nebo B, je výstupní impuls tvarovače veden do hradlovacího obvodu základny A a zastaví běh pilového průběhu A zároveň se skončením pilového průběhu B. Tímto opatřením je maximálně zvýšena opakovací frekvence základny, a tím i jas stopy při zpožďovaném provozu.

На один из входов симметричного усилителя подается пилообразный сигнал из интегратора генератора развертки А (3), а на второй вход — сравниваемое напряжение, подводимое от эмиттера транзистора Е330. Это напряжение устанавливается потенциометром R356 на десять оборотов.
При соответствии напряжений на обоих входах имеет место опрокидывание туннельного диода в состояние с повышенным напряжением. Производная полученного скачка напряжения усиливается транзистором Е326 и Е327 до уровня, необходимого для опрокидывания запирающего триггера генератора развертки В (14).
С коллектора Е327 через R347 снимается импульс, подаваемый на гнездо F302 на панели.

8.14. Каскад формирования импульса остановки генератора развертки А

Схема собрана на второй паре логических схем в интегральной микросхеме Е311 и работает в качестве триггера с одним устойчивым состоянием, обеспечивающего выходной импульс постоянной длительности.
Каскад формирования запускается импульсом от триггера (вывод 11 — Е311) после окончания пилообразного сигнала генератора развертки В.
Если переключатель режима работы S103 находится в положении СМЕШ. или В, то выходной импульс каскада формирования подается в запирающую схему генератора развертки В и прекращает прямой вход пилообразного сигнала генератора развертки А в момент окончания пилообразного сигнала В. В результате этого максимально повышена частота повторения генератора развертки и, следовательно, и яркость осциллограммы в режиме работы с задержкой.

Onto one of the inputs of the symmetrical amplifier is applied the saw-tooth waveform from the integrator of the time base A (3), onto the other input the compared voltage from the emitter of the transistor E330. This voltage can be adjusted with the ten-turn potentiometer R356.
If the voltages on both inputs are the same, the tunnel diode changes into its higher voltage state. The differentiation of the thus obtained voltage jump is amplified by the transistors E326 and E327 to the level required for switching the gating flip flop of the time base B (14).
From the collector of E327 is taken via R347 a pulse for the socket F302 on the panel.

8.14. Stopping pulse shaper for time base A

The wiring arrangement utilizes the second half of the gates in the integrated system E311 and a monostable flip flop with a constant output pulse width.

The shaper is started by a pulse from the gating flip flop (outlet 11 — E311) at the termination of the saw-tooth waveform of the time base B.
If the function selector switch S103 is in the position MIX or B, the output pulse of the shaper is applied into the gating circuit of the time base A and stops the sweep of the saw-tooth waveform A simultaneously with the termination of the saw-tooth waveform B. Through this measure is maximally increased the repetition frequency of the time base and thus also the beam intensity during delayed operation.

8.15. Sledovač signálu

Slouží k omezení nežádoucí přídavné zátěže k zakončovacímu odporu (R401) koaxiálního kabelu, kterým je přiváděn synchronizační signál z vertikálního zesilovače: Sledovač je osazen komplementární dvojicí tranzistorů E403, E404. Diody E401, E402 a odporový dělič R404 - R408 zajišťují shodu velikosti stejnosměrné složky signálu mezi vstupem a výstupem.

Z výstupu o velmi nízké impedanci je veden synchronizační signál na vstupy obou tvarovačů synchronizačního signálu.

8.15. Повторитель сигналов

Он служит для ограничения нежелательной добавочной нагрузки, подключаемой к нагрузочному сопротивлению (R401) коаксиального кабеля, с помощью которого сигнал синхронизации снимается с усилителя вертикального отклонения.
Повторитель собран на комплементарной паре транзисторов Е403, Е404. Диоды Е401 и Е402 и делитель сопротивлений R404 - R408 обеспечивают соответствие величины постоянной составляющей сигнала между входом и выходом.
С выхода, обладающего очень малым выходным сопротивлением, сигнал синхронизации подается на входы обоих цепей формирования синхронизирующего сигнала.

8.15. Signal follower

This serves to limit unwanted additional loads to the terminating resistor (R401) of the coaxial cable, through which is applied the synchronization signal from the vertical amplifier.
The follower includes the complementary transistor pair E403, E404. The diodes E401, E402 and the resistance divider R404 — R408 provide the same magnitudes of the DC component of the signal on the input and the output.

From the very low impedance output is applied the synchronizing signal to the inputs of bath synchronizing signal shapers.

8.16. Zesilovač překlápěcího impulsu

Umožňuje zesílit výstupní impuls řídicího klopného obvodu A na úroveň, potřebnou pro překlápění dvoukanálového vertikálního zesilovače. Z výstupu zesilovače je odebírán impuls pro zdířku F102.
Zesilovač je osazen tranzistorem E135.

8.16. Усилитель импульса опрокидывания

Он дает возможность усилить выходной импульс управляющего триггера А до уровня, необходимого для опрокидывания двухканального усилителя вертикального отклонения. С выхода усилителя снимается импульс для гнезда F102.
Усилитель собран на транзисторе E135.

8.16. Switching pulse amplifier

This amplifies the output pulse of the control flip flop A to the level required for switching the vertical two-channel amplifier. From the amplifier output a pulse is taken for the socket F102. The amplifier includes the E135 transistor.

8.17. Přepínač funkcí časových základen

Zapojení přepínače S103 umožňuje volit tři kombinace propojení výstupů pilových průběhů a přisvětlovacích impulsů obou základen se vstupy horizontálního a přisvětlovacího zesilovače v základním přístroji BM 464.

Poloha A: Na vstup horizontálního zesilovače je připojen výstup pilového průběhu základny A (přepínač S103.3).
Na vstup přisvětlovacího zesilovače je připojen výstup přisvětlovacího impulsu základny A.
Je-li v provozu i základna B, přičítá se k amplitudě přisvětlovacího impulsu A přes R151 i amplituda přisvětlovacího impulsu B, nastavená omezovačem, tvořeným děličem R131 a diodou E 129. (Přepínač S103.2 a polovina S103.1.)

Poloha MIX: Na vstup horizontálního zesilovače jsou propojeny výstupy pilových průběhů obou základen. Spínací diody na výstupech obou základen připojí na vstup horizontálního zesilovače pilový průběh základny s vyšším okamžitým výstupním napětím.
Na vstup přisvětlovacího zesilovače je přiveden pouze výstup přisvětlovacího impulsu základny A, impuls základny B je přepínačem S103.2 zkratován.
Přepínač S103.1 propojí zastavovací impuls ze základny B do základny A.

Poloha B: Na vstupy horizontálního i přisvětlovacího zesilovače jsou přivedeny výstupy pouze základny B.
Zastavovací impuls ze základny B do A je propojen.

8.17. Переключатель режима работы генераторов развертки

Схема переключателя S103 дает возможность выбирать три комбинации соединения выходов пилообразных сигналов и импульсов подсветки обоих генераторов со входами усилителя горизонтального отклонения и усилителя импульса подсветки базового прибора BM 464.

Положение А — на вход усилителя горизонтального отклонения подается выходной пилообразный сигнал генератора развертки А (переключатель S103.3).
На вход усилителя сигнала подсветки подается выходной импульс подсветки генератора развертки А.
Если работает и генератор В, то к амплитуде импульса подсветки А через R151 прибавляется амплитуда импульса подсветки В, установленная ограничителем, образованным делителем R131 и диодом E129 (переключатель S103.2 и половина S103.1). **Положение СМЕШ.** — на вход усилителя горизонтального отклонения подаются выходные пилообразные сигналы обоих генераторов развертки. Ключевые диоды на выходах обоих генераторов подключают ко входу усилителя горизонтального отклонения пилообразный сигнал генератора развертки, мгновенное напряжение которого больше.
На вход усилителя подсветки подается только выходной импульс подсветки генератора развертки А. Импульс генератора развертки В закорочен после переключателя S103.2.
Переключатель S103.1 подает импульс остановки от генератора развертки В в генератор развертки А.

Положение В — на входы усилителя горизонтального отклонения и усилителя сигнала подсветки подаются выходные сигналы генератора развертки В.
От генератора В подается в генератор А импульс остановки.

8.17. Time base function selector switch

The wiring of the selector switch S103 makes possible the choosing of three wiring combinations of the saw-tooth waveform outputs and bias lighting pulses of the two time bases with the inputs of the horizontal and bias lighting amplifier in the basic instrument BM 464.

Position A: Onto the horizontal amplifier input is applied the output of the saw-tooth waveform of time base A (selector switch 103.3).
To the input of the bias lighting amplifier is connected the output of the bias lighting pulse of the time base A. If also the time base B is in operation, to the amplitude of the bias lighting pulse A is also added via R151 the amplitude of the bias lighting pulse B; the later is set by a limiter which is formed by the attenuator R131 and the diode E129 (selector switch S103.2 and half of S103.1).

Position MIX: Onto the horizontal amplifier input are applied the saw-tooth waveform outputs of both time bases. The switching diodes on the outputs of both time bases apply to the horizontal amplifier input the saw-tooth waveform of the time base which has the higher instantaneous output voltage.
Onto the input of the bias lighting amplifier is applied only the output of the time base A bias lighting pulse, the time base B pulse is short-circuited by the selector switch S103.2.
The selector switch S103.1 will connect the stopping pulse from the time base B into the time base A.

Position B: Onto the inputs of both the horizontal and bias lighting amplifier are applied only the outputs of time base B.
The stopping pulse from time base B into A is connected.

9. POKYNY PRO ÚDRŽBU PŘÍSTROJE

9.1. Používané měřicí přístroje

Pro kontrolu činnosti elektrických obvodů je třeba používat měřicí přístroje, jejichž vlastnosti vyhovují uvedeným požadavkům:
Ss voltmetr (R_{vst} > 1 MΩ, rozsah 1 V ÷ 300 V ss, ±3 %) např. BM 289 nebo BM 388E.
Vf generátor (1 MHz ÷ 80 MHz, 0,5 Veff se stálou amplitudou)
Nf sinusový generátor (20 Hz ÷ 1 MHz)
Zdroj přesného kmitočtu (1, 10, 100 Hz, 1, 10, 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz; ±0,5 %).

9.2. Údržba po každých 250 ÷ 300 hodinách nebo po 1 roku provozu

Časová základna nevyžaduje zvláštní péči při údržbě. Doporučujeme prohlédnout celou základnu, jednotlivé části očistit suchým štětcem od prachu, zejména dotekové části přepínačů a propojovací lišty. K dokonalejšímu očištění dotekových ploch je možno použít technického benzínu.
Omak na štítku lze očistit vlhkým hadříkem a mýdlem nebo neutrálním saponátovým přípravkem. Čištění se nesmí provádět silným tlakem nebo třením, neboť by mohlo dojít ke smazání nápisů na štítku. Na čištění se nesmí používat rozpouštědel!
Omak na hliníkových nelakovaných částech lze nejlépe vyčistit kancelářskou gumou.
Před počátkem kontroly a nastavení obvodů je nutné ponechat přístroj alespoň 15 min. v provozu v nastaveném základním přístroji BM 464 s vertikální zesilovací jednotkou.

9.2.1. Kontrola a nastavení rychlostí časových základen

Na vstup vertikálního zesilovače přiveďte průběh 1 kHz ±0.5 % ze zdroje přesného kmitočtu. Přepínače rychlostí základny A nastavte do polohy 1 ms/cm, přepínač funkcí do polohy A. Přepínač lupy na základním přístroji musí být v poloze 1×. Potenciometrem R134 nastavte rychlost základny tak, aby deset cyklů přiváděného průběhu (1 ms) bylo přesně 10 dílků rastru. Celkovou délku stopy nastavte pak potenciometrem R123 přibližně na 10,5 cm. Po přepnutí na základnu B nastavte potenciometrem R318 délku základny B také na 10,5 cm.

9. УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ ЗА ПРИБОРОМ

9.1. Используемые измерительные приборы

Для контроля работы электрических схем необходимо использовать измерительные приборы, параметры которых удовлетворяют следующим требованиям:
Вольтметр пост. тока, $R_{вх.}$ > 1 МОм, предел 1 В - 300 В пост. ±3 %, например, ВМ 289 или ВМ 388Е.
Генератор ВЧ 1 МГц - 80 МГц; 0,5 В эфф. с постоянной амплитудой.
Генератор синусоидального сигнала НЧ 20 Гц - 1 МГц.
Источник точной частоты 1, 10, 100 Гц; 1, 10, 100 кГц; 1 МГц, 10 МГц ±0,5 %.

9.2. Уход, осуществляемый после 250 - 300 часов работы или после 1 года эксплуатации

Генератор развертки не нуждается в особом уходе. Рекомендуется осмотреть весь генератор, отдельные части очистить сухой кистью от пыли, особенно, контактные части переключателей и соединительного разъема. Для более совершенной очистки контактных поверхностей можно использовать технический бензин.
Отпечатки пальцев на щитке можно очистить мокрой тряпкой и мылом или нейтральным сапонатовым веществом. Чистку не следует осуществлять с большим давлением или трением во избежание стирания надписей на щитке. Для чистки не следует использовать растворители!
Отпечатки пальцев на алюминиевых нелакированных частях лучше всего снять с помощью ластика.
Перед началом контроля и установки цепей необходимо прибор прогревать не менее 15 минут при установленном базовом приборе ВМ 464, укомплектованным блоком усилителя вертикального отклонения.

9.2.1. Контроль и установка скорости генераторов развертки

На вход усилителя вертикального отклонения подается сигнал 1 кГц ±0,5 % от источника точной частоты. Переключатели скорости развертки А установить в положение 1 мсек/см, переключатель режима работы в положение А. Переключатель растяжения по горизонтали базового прибора должен быть в положении 1×. Потенциометром R134 установить скорость развертки так, чтобы десять циклов подводимого сигнала (1 мсек) соответствовали точно десяти делениям растра. Общую длину осциллограммы установить затем потенциометром R123 приблизительно на 10,5 см. После переключения на генератор развертки В потенциометром R318 также

9. INSTRUCTIONS FOR MAINTENANCE OF INSTRUMENT

9.1 Applied measuring instruments

For checking the operation of electrical circuits measuring instruments must be employed, whose properties satisfy the stipulated requirements:
DC voltmeter, R_{input} > 1 Mohm, range 1 V ÷ 300 V DC, ±3 %, e. g. BM 289 or BM 388E.
HF generator (1 MHz ÷ 80 MHz, 0.5 V RMS with constant amplitude).
LF sinusoidal generator (20 Hz ÷ 1 MHz)
Accurate frequency source (1, 10, 100 Hz; 1, 10, 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz; ±0.5 %).

9.2. Maintenance after every 250 ÷ 300 hours or 1 year of operation

The time base requires no special care as regards maintenance. It is recommended to inspect the entire time base, to clean the individual parts with a dry brush to remove dust, especially the contact parts of the selector switches and the connector strips. For a more perfect cleaning of the contact faces technical petrol can be employed.
Touch marks on the panel can be cleaned with a moist rag and soap or with a neutral detergent. Cleaning must not be carried out by the application of strong pressure or friction, since this could lead to the erasure of inscriptions on the name-plate. No solvents may be used for cleaning!
Touch marks on the unpainted aluminium parts can best be cleaned with office rubber erasers. Before beginning to check and adjust the circuits, it is necessary to leave the instrument switched on for a period of at least 15 minutes in the adjusted basic instrument BM 464 with the vertical amplification unit.

9.2.1. Checking and adjustment of time base rates

Apply onto the vertical amplifier input a 1 kHz ±0.5 % waveform from the accurate frequency source. Set the rate selector switch of the time base A into the position 1 ms/cm, the function selector switch into position A. The magnifier selector switch on the basic instrument must be in position 1×.
With the potentiometer R134 adjust the time base rate in such a way that ten cycles of the applied waveform (1 ms) correspond to exactly 10 divisions of the grating. Then adjust the overall length of the trace with the potentiometer R123 approx. to 10.5 cm. After switching to time base B, adjust with the potentiometer R318 the length of time base B also to 10.5 cm.

Při kontrole obou základen v rozsahu 0,5 s/cm ÷ 1 μs/cm se řiďte údaji v tabulce I.

I

Poloha přepínače ČAS/cm	Kalibrační kmitočet	Počet dílků rastru na jeden průběh
0,5 s/cm	10 Hz	2
0,2 s/cm	10 Hz	0,5
0,1 s/cm	10 Hz	1
50 ms/cm	10 Hz	2
20 ms/cm	100 Hz	0,5
10 ms/cm	100 Hz	1
5 ms/cm	100 Hz	2
2 ms/cm	1 kHz	0,5
1 ms/cm	1 kHz	1
0,5 ms/cm	1 kHz	2
0,2 ms/cm	10 kHz	0,5
0,1 ms/cm	10 kHz	1
50 μs/cm	10 kHz	2
20 μs/cm	100 kHz	0,5
10 μs/cm	100 kHz	1
5 μs/cm	100 kHz	2
2 μs/cm	1 MHz	0,5
1 μs/cm	1 MHz	1

Největší odchylka v průběhu 8 vnitřních dílků nesmí být větší než 4 mm.
Pro kontrolu rychlosti je možno použít kalibrátoru v základním přístroji.
Pro nastavení rychlosti rozsahů 0,5 μs/cm—50ns/cm použijte údajů tabulky II.

II

Poloha přepínače ČAS/cm	Kalibrační kmitočet	Počet dílků rastru na 1 průběh	Dostavovací prvek	
			A	B
0,5 μs/cm	1 MHz	2	C131	C321
0,2 μs/cm	10 MHz	0,5	C131	C321
0,1 μs/cm	10 MHz	1	C131	C321
50 ns/cm	10 MHz	2	C132	C323

установить длину осциллограммы, равную 10,5 см. При контроле обоих генераторов развертки в диапазоне 0,5 сек/см - 1 мксек/см следует руководствоваться также данными, приведенными в таблице 1.

I

Положение переключателя ВРЕМЯ/см	Частота калибровки	Количество делений растра в пределах прямого хода
0,5 сек/см	10 Гц	2
0,2 сек/см	10 Гц	0,5
0,1 сек/см	10 Гц	1
50 мсек/см	10 Гц	2
20 мсек/см	100 Гц	0,5
10 мсек/см	100 Гц	1
5 мсек/см	100 Гц	2
2 мсек/см	1 кГц	0,5
1 мсек/см	1 кГц	1
0,5 мсек/см	1 кГц	2
0,2 мсек/см	10 кГц	0,5
0,1 мсек/см	10 кГц	1
50 мксек/см	10 кГц	2
20 мксек/см	100 кГц	0,5
10 мксек/см	100 кГц	1
5 мксек/см	100 кГц	2
2 мксек/см	1 МГц	0,5
1 мксек/см	1 МГц	1

Максимальное отклонение в области 8 внутренних делений должно быть не более 4 мм.
Для контроля скорости можно использовать калибратор базового прибора.
Для установки скоростей в пределах 0,5 мксек - -50 нсек/см следует пользоваться данными таблицы II.

II

Положение переключателя ВРЕМЯ/см	Частота калибровки	Количество делений растра на 1 прямой ход	Подстроеч. элемент	
			A	B
0,5 мксек/см	1 МГц	2	C131	C321
0,2 мксек/см	10 МГц	0,5	C131	C321
0,1 мксек/см	10 МГц	1	C131	C321
50 нсек/см	10 МГц	2	C132	C323

When checking both time bases within the range 0.5 s/cm ÷ 1 μs/cm proceed in accordance with data given in the Table I.

I

Position of selector switch TIME/cm	Calibrating frequency	Number of grating divisions per waveform
0.5 s/cm	10 Hz	2
0.2 s/cm	10 Hz	0.5
0.1 s/cm	10 Hz	1
50 ms/cm	10 Hz	2
20 ms/cm	100 Hz	0.5
10 ms/cm	100 Hz	1
5 ms/cm	100 Hz	2
2 ms/cm	1 kHz	0.5
1 ms/cm	1 kHz	1
0.5 ms/cm	1 kHz	2
0.2 ms/cm	10 kHz	0.5
0.1 ms/cm	10 kHz	1
50 μs/cm	10 kHz	2
20 μs/cm	100 kHz	0.5
10 μs/cm	100 kHz	1
5 μs/cm	100 kHz	2
2 μs/cm	1 MHz	0.5
1 μs/cm	1 MHz	1

The largest deviation within 8 inner divisions must not be larger than 4 mm.
For checking the rate, the calibrator in the basic instrument may be employed.
For adjusting the rate ranges from 0.5 μs/cm to 50 ns/cm the data from the following Table II should be employed.

II

Position of selector switch TIME/cm	Calibrating frequency	Number of grating divisions per waveform	Fine control	
			A	B
0.5 μs/cm	1 MHz	2	C131	C321
0.2 μs/cm	10 MHz	0.5	C131	C321
0.1 μs/cm	10 MHz	1	C131	C321
50 ns/cm	10 MHz	2	C132	C323

9.2.2. Nastavení symetrie synchronizačních obvodů

Přepínač synchronizace S202 (u základny B — S402) do polohy EXT+. Na bázi tranzistoru E209, E407 připojte voltmetr. Potenciometrem R217, R410 nastavte nulovou výchylku voltmetru.

Voltmetr připojte na běžec potenciometru ÚROVEŇ R227 (R421) a nastavte opět nulovou výchylku.

Přepínač S202 (S402) otočte do polohy INT+ a S201 (S401) do polohy ST, přepínač rychlosti ČAS/cm do polohy 0,5 ms/cm. Na vstup vertikálního zesilovače připojte sinusový signál o kmitočtu asi 1 kHz z nf generátoru.
Potenciometr R228 (R423) nastavte tak, aby bod spuštění časové základny A (B) byl v polovině vzestupné části sinusového průběhu.

9.2.2. Установка симметрии цепей синхронизации

Переключатель синхронизации S202 (в случае генератора развертки B — S402) перевести в положение ВНЕШН.+. К базе транзистора E209, E407 подключить вольтметр. Потенциометром R217, R410 установить нулевое отклонение вольтметра.
Вольтметр подключить к движку потенциометра УРОВЕНЬ R227 (R421) и опять установить нулевое отклонение.
Переключатель S202 (S402) установить в положение ВНУТР.+ и S201 (S401) в положение ПЕРЕМ. Переключатель скорости ВРЕМЯ/см в положение 0,5 мсек/см. На вход усилителя вертикального отклонения подать синусоидальный сигнал частотой прибл. 1 кГц, снимаемый с выхода генератора НЧ.
Потенциометр R228 (R423) установить так, чтобы точка запуска генератора развертки A (B) находилась в половине восходящей части синусоидального сигнала.

9.2.2. Adjustment of synchronization circuit symmetry

Synchronization selector switch S202 (for time base B — S402) into position EXT+. Connect the voltmeter to the base of the transistors E209, E407. With the potentiometers R217, R410 adjust for a zero deflection of the voltmeter.
Connect the voltmeter to the slidewire of the LEVEL potentiometer R227 (R421) and adjust again for a zero deflection.
Turn the selector switch S202 (S402) into the position INT+ and S201 (S401) into the position AC, the rate selector switch TIME/cm into the position 05 ms/cm. Apply to the vertical amplifier a sinusoidal signal approx. 1 kHz from the LF generator.
Adjust the potentiometer R228 (R423) in such a way that the triggering point of the time base A (B) lies in the middle of the rising part of the sinusoidal waveform.

9.2.3. Nastavení intenzity přisvětleného úseku

Přepínač synchronizace S201 přepněte do polohy AUT.

Přepínač funkcí S103 přepněte do polohy A

Přepínač ČAS/cm (A) S101 přepněte do polohy 1 ms/cm

Přepínač ČAS/cm (B) S301 přepněte do polohy 0,1 ms/cm

Přepínač synchronizace (B) S401 přepněte do polohy AUT.
Potenciometr ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ R356 na 5. dílek stupnice
Potenciometrem R131 nastavte velikost zvýšení jasu přisvětleného úseku na hodnotu, nejvhodnější k pozorování.

9.2.3. Установка яркости подсвеченного участка

Переключатель синхронизации S201 перевести в положение АВТ.
Переключатель режима работы S103 перевести в положение A.
Переключатель ВРЕМЯ/см A S101 перевести в положение 1 мсек/см.
Переключатель ВРЕМЯ/см B S301 перевести в положение 0,1 мсек.
Переключатель синхронизации B S401 перевести в положение АВТ.
Потенциометр ЗАДЕРЖКА ТОЧНО R356 установить на 5-е деление шкалы.
Потенциометром R131 установить величину яркости подсвеченного участка, соответствующую наиболее подходящим условиям наблюдения.

9.2.3. Intensity adjustment of bias lighted section

Place synchronization selector switch S201 into position AUT.
Place function selector switch S103 into position A.
Place TIME/cm (A) selector switch S101 into position 1 ms/cm
Place TIME/cm (B) selector switch S301 into position 0.1 ms/cm.
Place synchronization selector switch (B) S401 into position AUT.
Potentiometer DELAY FINE R356 onto 5th division of scale.
With the potentiometer R131 adjust the magnitude of the intensity increase of the bias lighted section to a value which is most suitable for viewing.

9.2.4. Nastavení rozsahu zpoždění základny B

Na vstup vertikálního zesilovače připojte zdroj přesného kmitočtu 1 kHz. Přepínač funkce S103 otočte do polohy A a základnu uveďte do synchronizačního stavu s rychlostí 1 ms/cm.
Přepínač synchronizace základny B (S401) otočte do polohy AUT, rychlost základny nastavte na 10 μs/cm.

9.2.4. Установка предела задержки генератора развертки B

На вход усилителя вертикального отклонения подать сигнал источника точной частоты 1 кГц. Переключатель режима работы S103 перевести в положение A и генератор развертки привести в синхронный режим со скоростью развертки 1 мсек/см. Переключатель синхронизации генератора развертки B (S401) установить в положение АВТ., скорость развертки установить равной 10 мксек/см.

9.2.4. Adjustment of delay range of time base B

Apply to the vertical amplifier input the accurate frequency source 1 kHz. Place the function selector switch S103 into the position A and place the time base into its synchronizing state with a rate of 1 ms/cm.
Place the synchronization selector switch of time base B (S401) into the position AUT, set the time base rate to 10 μs/cm.

Potenciometr ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ R356 nastavte do polohy 1,0. Potenciometrem R355 nastavte polohu přisvětleného úseku tak, aby kryl první impuls (1 ms od startu základny) zdroje přesného kmitočtu.
Otočte potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ do polohy 9,0 a potenciometrem R357 nastavte polohu přisvětleného úseku tak, aby kryl devátý impuls.
Potenciometr ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ vraťte do polohy 1,0 a potenciometrem R355 opět nastavte polohu přisvětleného úseku tak, aby kryl první impuls.
Postup je nutné opakovat až po dosažení shody stupnice potenciometru ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ s polohou přisvětleného úseku na časových značkách.

Потенциометр ЗАДЕРЖКА ТОЧНО R356 установить в положение 1,0. Потенциометром R355 установить положение подсвеченного участка так, чтобы он покрывал первый импульс (1 мсек от запуска генератора развертки) источника сигнала точной частоты. Повернуть потенциометр ЗАДЕРЖКА ТОЧНО в положение 9,0 и потенциометром R357 установить положение подсвеченного участка так, чтобы он покрывал девятый импульс. Потенциометр ЗАДЕРЖКА ТОЧНО вернуть обратно в положение 1,0 и потенциометром R355 опять установить положение подсвеченного участка так, чтобы он совпадал с первым импульсом. Описание операции необходимо повторять до достижения соответствия шкалы потенциометра ЗАДЕРЖКА ТОЧНО с положением подсвеченного участка по меткам времени.

Set the potentiometer DELAY FINE R356 to the position 1.0. With the potentiometer R355 adjust the position of the bias lighted section in such a way that it covers the first pulse (1 ms from the time base start) of the accurate frequency source. Rotate the potentiometer DELAY FINE to the position 9.0 and adjust with the potentiometer R357 the position of the bias lighted section in such a way that it covers the nineth pulse.
Return the potentiometer DELAY FINE to the position 1.0 and with the potentiometer R355 adjust again the position of the bias lighted section in such a way that it covers the first pulse.
This procedure should be repeated, until an agreement of the DELAY FINE potentiometer scale with the position of the bias lighted section on the time marks is obtained.

10. POKYNY PRO OPRAVY

10.1. Výměna součástí

Při výměně součástí na deskách s plošnými spoji není dovoleno pájet součásti ze strany fólie, ale je nutno postupovat tímto způsobem:
Vadnou součást odštípneme tak, aby délka vývodu nad tištěnou deskou byla co nejdelší.
Tuto zbylou část co nejdokonaleji očistíme a na ni připájíme součást novou.
Při výměně součástí je nutno dbát, abychom nemuseli pájet dlouho nebo vícekrát, aby nedošlo k uvolnění měděné fólie.
Při vícenásobném zničení stejné součásti je vhodné zaslat přístroj do výrobního podniku k opravě.

10. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

10.1. Замена деталей

При замене деталей на платах с печатными схемами не разрешается производить пайку со стороны фольги. Пайку следует выполнять следующим образом:
Вышедшую из строя деталь откусить кусачками так, чтобы обеспечить максимальную длину вывода детали над платой печатного монтажа.
Оставшуюся часть вывода тщательно очистить и к ней припаять новую деталь. При замене деталей необходимо следить за тем, чтобы время пайки было как можно короче и чтобы пайка не повторялась во избежание отслаивания медной фольги.
При повторном выходе из строя одной и той же детали целесообразно отправить прибор на ремонт на завод-изготовитель.

10. INSTRUCTIONS FOR REPAIRS

10.1. Replacement of components

When replacing components on printed circuit boards, it is not permissible to solder the components from the foil side, but it is necessary to observe the following procedure.
Cut off the faulty component in such a way that the length of the lead above the printed circuit board is as large as possible. Clean this remaining part as perfectly as possible and onto it solder the new component.
When replacing components make sure that it will not be necessary to solder for a long time or several times, so that the copper foil is not worked loose.
If the same component has failed several times in succession, it is recommended to return the instrument for repair to the manufacturing enterprise.

10.2. Výměna tranzistorů

Tranzistory v objímkách je možno vyměnit pouhým vysunutím z objímky. Při zpětném zasunutí je nutno dbát na to, aby nedošlo k nesprávnému zasunutí (orientační výstupky na objímce i na tranzistoru se musí krýt). Před vytažením tranzistorů E113 a E313 je nutno vývody tranzistorů zkratovat zkratovacími pérky. Při zpětné montáži je možno pérka odstranit až po nasunutí tranzistorů do objímek.

10.2. Замена транзисторов

Транзисторы в панелях можно заменять путем простого выдвижения из панели. При обратном вдвижении необходимо следить за тем, чтобы транзистор был вставлен в панель правильно (ключ на панели должен совпадать с ключом на корпусе транзистора). Перед выдвижением транзисторов E113 и E313 необходимо закоротить выводы транзисторов короткозамыкающими пружинками. При обратном монтаже можно пружинки удалить только после вдвижения выводов транзисторов в панели.

10.2 Replacement of transistors

Transistors in bases can be replaced by merely sliding them out of the base. During reinsertion make sure that the transistor is not fitted incorrectly (the orientational lugs on both the base and the transistor must coincide).
Before pulling out the transistors E113 and E313, the transistor leads must be short-circuited with shorting springs. During reassembly these springs should not be removed, until the transistors have been inserted into their bases.

10.3. Výměna integrovaných obvodů

Integrované obvody jsou podobně jako tranzistory zasunuty do objímek, a lze je tedy vyjmout pouhým vytažením. Při zpětném zasouvání do objímky je nutno dbát, aby orientační trojúhelník vyleptaný v desce byl proti zářezu na pouzdru integrovaného obvodu.

10.4. Demontáž knoflíků

Knoflíky lze vyměnit nebo znovu dostavit do správné polohy tím, že z knoflíku vytáhneme bílou krycí čepičku a povolíme nebo přitáhneme šroub, který je uvnitř.

10.5. Výměna a demontáž prvků umístěných na panelu

Při demontáži, opravě nebo výměně ovládacích prvků umístěných na panelu je nutno nejdříve provést demontáž knoflíků. Dále je nutno demontovat veškeré vstupní a výstupní zdířky a stupnici potenciometru R356 stejným způsobem jako knoflíky.

Tím se nám podaří uvolnit štítek, pod kterým jsou ukryty upevňovací prvky pro prvky na panelu.

10.6. Složitější opravy

Složitější opravy doporučujeme provádět pouze ve výrobním závodě. Přístroj je nutno zaslat na adresu:

TESLA BRNO, n. p., 612 45 Brno 12,
Purkyňova 99

Adresa servisu měř. přístrojů (pro osobní styk):
TESLA BRNO, n. p., servis měřicích přístrojů,
612 45 Brno 12, Mercova 8a (tel. 558 18).
(Servisní stanice provádí opravy přístrojů Tesla Brno, Orion, RFT, ROHDE-SCHWARZ a výrobků PLR.)

11. POKYNY PRO DOPRAVU A SKLADOVÁNÍ

Zabalené přístroje se mohou dopravovat a skladovat v rozmezí teploty —25 °C až +55 °C při relativní vlhkosti do 95 %. Nezabalené přístroje v prostředí s teplotou od +5 °C do +40 °C při relativní vlhkosti do 80 %.

10.3. Замена интегральных схем

Интегральные схемы, аналогично транзисторам, вставлены в панели и их можно вынуть путем простого выдвижения. При обратном вдвижении в панель необходимо следить за тем, чтобы треугольный индекс, вытравленный на плате печатного монтажа, находился против метки на корпусе интегральной схемы.

10.4. Демонтаж ручек

Ручки можно заменить или снова установить в правильное положение путем снятия белой декоративной крышки и ослабления или затягивания винта, расположенного внутри.

10.5. Замена и демонтаж элементов, расположенных на панели

При демонтаже, ремонте или замене элементов управления, расположенных на панели, необходимо сначала по пункту 4 демонтировать ручки. Далее необходимо снять все входные и выходные зажимы и шкалу потенциометра R356 установить таким же образом, как и ручки.
В результате этого можно снять щиток, под которым находятся крепежные элементы ручек, расположенных на панели.

10.6. Более сложные виды ремонта

Более сложные виды ремонта рекомендуется осуществлять только на заводе-изготовителе.
Более подробные информации предоставляет:
КОВО, внешнеторговое объединение, Прага — ЧССР.

11. УКАЗАНИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ

Упакованные приборы можно транспортировать и хранить при температуре в пределах от —25 °C до +55 °C при относительной влажности до 95 %. Неупакованные приборы — в среде с температурой от +5 °C до +40 °C при относительной влажности до 80 %.

10.3 Replacement of integrated circuits

The integrated circuits are, similarly as the transistors, inserted into bases and they can be removed merely by pulling out. During reinsertion into the base make sure that the orientational triangle etched on the board stands against the cut-out on the can of the integrated circuit.

10.4. Dismantling of knobs

The knobs can be replaced or readjusted to their correct position by removing from the knob the white covering cap and loosening or tightening the screw which is inside.

10.5. Replacement and dismantling of panel mounted elements

When dismantling, repairing or replacing the controls located on the panel, it is first of all necessary to dismantle the knobs in accordance with Section 10.4. Furthermore it is necessary to dismantle all the input and output sockets and the scale of the potentiometer R356 in the same manner as the knobs.
Thus the name-plate will be freed, underneath which are hidden the mounting elements for the controls on the panel.

10.6. More complicated repairs

It is recommended to have more complicated repairs carried out only in the manufacturing enterprise.
More detailed information available from:
KOVO, Foreign Trade Corporation, Praha,
Czechoslovakia

11. INSTRUCTIONS FOR TRANSPORT AND STORAGE

Packed instruments can be stored and transported within the temperature range of —25 °C to +55 °C at relative humidities up to 95 %. Unpacked instruments in an environment with a temperature from +5 °C up to +40 °C at relative humidities up to 80 %.

V obou případech je však nutno skladované přístroje chránit proti povětrnostním vlivům ve vhodných prostorách prostých prachu a výparů z chemikálií. Skladované přístroje vážící více než 5 kg mohou být na sobě umístěny nejvýše ve třech vrstvách. V každém případě však tak, aby nedocházelo k deformaci obalu spodní vrstvy přístrojů. Na srovnané přístroje nesmí být ukládán žádný další materiál. Dodavateli má být umožněno na jeho žádost se přesvědčit o vhodnosti skladovacích prostorů.

12. ÚDAJE O ZÁRUCE

Na správnou funkci výrobků poskytuje n. p. TESLA Brno záruku v délce stanovené pro tuzemské zákazníky hospodářským zákoníkem č. 109/1964 Sb. ve znění č. 37/1971 Sb. (§§ 198, 135).
Podrobnější údaje o délce záruční doby jsou uvedeny v záručním listě.

Однако в обоих случаях необходимо хранимые приборы защищать от воздействия погоды путем их установки в подходящих помещениях без пыли и химических испарений. Хранимые приборы весом более 5 кг можно устанавливать друг на друге не более, чем в 3 слоя. Во всяком случае их следует хранить так, чтобы не было деформирования тары нижнего слоя приборов. На хранимые приборы не разрешается класть никакой другой материал. Поставщику должна быть предоставлена возможность, по желанию, убедиться в том, что складские помещения удовлетворяют требованиям.

12. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Нац. пр. ТЕСЛА Брно гарантирует правильную работу своих изделий в течение гарантийного срока для заказчиков стран-членов СЭВ и им равных, установленного общими условиями СЭВ 1968 г. (§§ 28 - 30).
Более подробные данные о длительности гарантийного срока даны в гарантийном свидетельстве.

In both cases it is, however necessary to protect the stored instruments against atmospheric influences in suitable premises that are free of dust and chemical vapours. Stored instruments weighing more than 5 kg can be stacked on top of one another in a maximum of 3 layers. In each case, however, in such a way that no deformation of the packing of the bottom layer of instruments can occur. Onto the stacked instruments no further materials may be placed. The supplier should, at his own request, be given opportunity to make sure about the suitability of the storage premises.

12. GUARANTEE

With customers abroad, the guarantee conditions are agreed upon individually. Details about the guarantee terms are given in the Guarantee form accompanying each instrument.

13. LIST OF ELECTRICAL COMPONENTS

Resistors:

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R100	Film	4.7 kΩ	0.25	10	TR 151 4k7/A
R101	Film	2.7 kΩ	0.25	10	TR 151 2k7/A
R102	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R103	Potentiometer	4.7 kΩ	0.3	—	TP 110 4k7
R104	Film	33 kΩ	0.25	10	TR 151 33k/A
R105	Film	470 Ω	0.25	10	TR 151 470/A
R106	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R107	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R108	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R109	Film	2.7 kΩ	0.25	10	TR 151 2k7/A
R110	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R111	Film	470 Ω	0.25	10	TR 151 470/A
R112	Film	1.2 kΩ	0.25	10	TR 151 1k2/A
R113	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R114	Film	820 Ω	0.25	10	TR 151 820/A
R115	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R116	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R117	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R118	Potentiometer	1 kΩ	0.3	—	TP 110 1k
R119	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R120	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R121	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R122	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R123	Potentiometer	1 kΩ	0.3	—	TP 110 1k
R124	Film	2.2 kΩ	1	10	TR 153 2k2/A
R125	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R126	Film	330 kΩ	0.25	10	TR 151 M33/A
R127	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R128	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R129	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R130	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R131	Potentiometer	3.3 kΩ	0.3	—	TP 110 3k3
R132	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R133	Potentiometer	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R134	Potentiometer	2.5 kΩ	0.2	—	TP 190 12E 2k5/N
R135	Film	56 kΩ	0.25	10	TR 151 56k/A
R136	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R137	Film	33 Ω	0.125	10	TR 112a 33/A
R138	Film	5.6 kΩ	0.25	10	TR 151 5k6/A
R139	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R140	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R141	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R142	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R143	Film	5 MΩ	0.5	1	TR 107 5M/D
R144	Film	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R145	Film	1 MΩ	1	0.5	TR 164 1M ±0.5 %
R146	Film	499 kΩ	0.5	0.5	TR 163 M499±0.5 %
R147	Film	200 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M2 ±0.5 %
R148	Film	100 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M1 ±0.5 %
R149	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R150	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R151	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R152	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R153	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R154	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R155	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R156	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R157	Film	220 Ω	0.25	10	TR 151 220/A
R158	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R159	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R160	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A
R161	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R162	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R201	Film	5.6 kΩ	0.25	10	TR 151 5k6/A
R202	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R203	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R204	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R205	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R206	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R207	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R208	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R209	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R210	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R211	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R212	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R213	Film	180 Ω	0.25	10	TR 151 180/A
R214	Film	220 kΩ	0.25	10	TR 151 M22/A
R215	Film	56 Ω	0.125	10	TR 112a 56/A
R216	Film	150 kΩ	0.25	10	TR 151 M15/A
R217	Potentiometer	15 kΩ	0.3	—	TP 110 15k
R218	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R219	Film	22 Ω	0.125	10	TR 112a 22/A
R220	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R221	Film	5.1 kΩ	3	5	TR 183 5k1/B
R222	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R223	Film	47 kΩ	0.5	10	TR 152 47k/A
R224	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R225	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R226	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R227	Potentiometer	5 kΩ	0.2	—	TP 190 32/A 5k/N
R228	Potentiometer	2.2 kΩ	0.3	—	TP 110 2k2
R229	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A
R230	Film	560 Ω	0.25	10	TR 151 560/A
R231	Film	33 Ω	0.125	10	TR 112a 33/A
R232	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R301	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R302	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R303	Potentiometer	10 kΩ	0.3	—	TP 110 10k
R304	Film	33 kΩ	0.25	10	TR 151 33k/A
R305	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R306	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R307	Film	1.2 kΩ	0.25	10	TR 151 1k2/A
R308	Film	2.7 kΩ	0.25	10	TR 151 2k7/A
R309	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R310	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R311	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R312	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R313	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R314	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R315	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R316	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R317	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R318	Potentiometer	10 kΩ	0.3	—	TP 110 10k
R319	Film	2.2 kΩ	1	10	TR 153 2k2/A
R321	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R322	Film	56 kΩ	0.25	10	TR 151 56k/A
R323	Film	120 kΩ	0.25	10	TR 151 M12/A
R324	Film	33 Ω	0.125	10	TR 112a 33/A
R325	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R332	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R333	Film	5 MΩ	0.5	1	TR 107 5 M/D
R334	Film	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R335	Film	1 MΩ	1	0.5	TR 164 1M ±0.5 %
R336	Film	499 kΩ	0.5	0.5	TR 163 M499 ±0.5 %
R337	Film	200 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M2 ±0.5 %
R338	Film	100 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M1 ±0.5 %
R339	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R340	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R341	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R343	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R344	Film	47 kΩ	0.25	10	TR 151 47k/A
R345	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R346	Film	33 kΩ	0.25	10	TR 151 33k/A
R347	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R348	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R349	Film	1.5 kΩ	0.25	10	TR 151 1k5/A
R351	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R352	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R353	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R354	Film	16 kΩ	0.25	5	TR 151 16k/B
R355	Potentiometer	1.5 kΩ	0.3	—	TP 110 1k5
R356	Potentiometer	2 kΩ	—	—	1AN 691 70
R357	Potentiometer	1.5 kΩ	0.3	—	TP 110 1k5
R358	Film	56 Ω	0.125	10	TR 112a 56/A
R359	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A
R402	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R403	Film	4.7 kΩ	0.25	10	TR 151 4k7/A
R404	Film	1.2 kΩ	0.25	10	TR 151 1k2/A

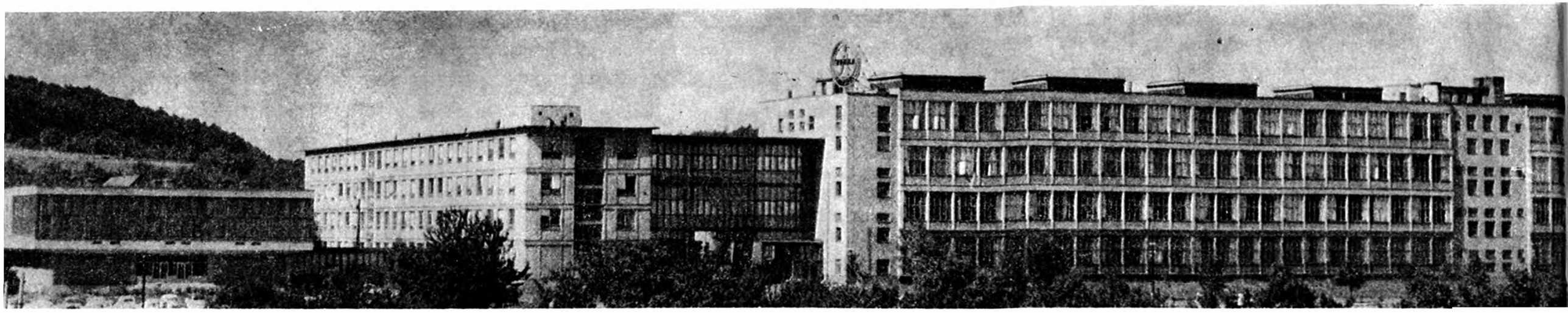
No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R405	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R406	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R407	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R408	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R409	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R410	Potentiometer	15 kΩ	0.3	—	TP 110 15k
R411	Film	220 kΩ	0.25	10	TR 151 M22/A
R412	Film	150 kΩ	0.25	10	TR 151 M15/A
R413	Film	56 Ω	0.125	10	TR 112a 56/A
R414	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R415	Film	22 Ω	0.125	10	TR 112a 22/A
R416	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R417	Film	5.1 kΩ	3	5	TR 183 5k1/B
R418	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R419	Film	47 kΩ	0.5	10	TR 152 47k/A
R420	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R421	Potentiometer	5 kΩ	0.2	—	TP 190 32A 5k/N
R422	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R423	Potentiometer	2.2 kΩ	0.3	—	TP 110 2k2
R424	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R425	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A
R426	Film	560 Ω	0.25	10	TR 151 560/A
R427	Film	33 Ω	0.25	10	TR 151 33/A

Capacitors:

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C101	Ceramic	0.1 μF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C102	Ceramic	3.3 pF	350	0.5	TK 656 3J3/E
C103	Electrolytic	1 μF	70	—	TE 988 1M - PVC
C104	Electrolytic	10 μF	50	—	TE 156 10M
C105	Ceramic	47 pF	250	20	TK 470 47/M
C106	Electrolytic	20 μF	15	—	TE 004 20M
C107	Electrolytic	10 μF	50	—	TE 156 10M
C108	Ceramic	100 pF	250	20	TK 490 100/M
C109	Ceramic	0.1 μF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C110	Ceramic	0.1 μF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C111	Ceramic	0.1 μF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C112	Ceramic	0.1 μF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C113	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
C114	Ceramic	1000 pF	500	20	TK 345 1k/M
C115	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
C116	Ceramic	10,000 pF	250	—20 +50	TK 745 10n/S
C117	Ceramic	10,000 pF	250	—20 +50	TK 745 10n/S
C120	Polystyrene	1 μF	160	1	TC 296 1M/D
C121	Electrolytic	10 μF	15	—	TE 984 10M
C122	Polystyrene	0.1 μF	100	0.5	WK 716 01 M1/E
C123	Electrolytic	1 μF	70	—	TE 988 1M
C124	Polystyrene	10,000 pF	100	0.5	WK 716 01 10k/E
C125	MP	0.1 μF	160	—	TC 181 M1
C126	Polystyrene	980 pF	100	0.5	WK 716 01 980/E
C127	P. E. T.	10,000 pF	400	—	TC 276 10k
C128	P. E. T.	1000 pF	400	—	TC 276 1k
C129	Ceramic	68 pF	160	10	TK 416 68/A
C130	Ceramic	220 pF	250	20	TK 490 220/M
C131	Ceramic	40 pF	250	—	1AK 701 44
C132	Ceramic	40 pF	250	—	1AK 701 44
C133	Ceramic	15 pF	500	20	TK 451 15/M
C140	Electrolytic	2 μF	160	—	TE 990 2M - PVC
C141	Electrolytic	2 μF	160	—	TE 990 2M - PVC
C142	Electrolytic	20 μF	15	—	TE 984 20M - PVC
C143	Electrolytic	5 μF	15	—	TE 984 5M - PVC
C144	Ceramic	3300 pF	250	—20 +50	TK 745 3n3/S

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C145	Ceramic	3300 pF	250	—20 +50	TK 745 3n3/S
C146	Ceramic	1000 pF	250	—20 +50	TK 745 1n/S
C147	Electrolytic	20 µF	15	—	TE 984 20M - PVC
C201	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
C202	Ceramic	2200 pF	250	—20 +50	TK 725 2n2/S
C203	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C204	Electrolytic	10 µF	15	—	TE 984 10M/PVC
C205	Ceramic	15,000 pF	40	—20 +50	TK 744 15n/S
C206	MP	0.22 µF	400	—1	TC 183 M22
C207	Ceramic	100 pF	250	—	TK 490 100
C208	Ceramic	100 pF	250	—	TK 490 100
C209	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C210	Ceramic	3300 pF	250	—20 +50	TK 745 3n3/S
C211	Ceramic	3300 pF	250	—20 +50	TK 745 3n3/S
C212	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C213	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C214	Ceramic	33 pF	160	10	TK 408 33/A
C215	Ceramic	10,000 pF	250	—20 +50	TK 745 10n/S
C216	Electrolytic	20 µF	15	—	TE 984 20M - PVC
C217	Ceramic	5,6 pF	350	±0.5 pF	TK 656 5j6/E
C301	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C302	Ceramic	3.3 pF	350	0.5	TK 656 3j3/E
C304	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C305	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C306	Electrolytic	10 µF	50	—	TE 156 10M
C307	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
C308	Ceramic	100 pF	250	20	TK 490 100/M
C309	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C310	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C311	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C312	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C313	Ceramic	10,000 pF	250	—20 +50	TK 745 10n/S
C314	Ceramic	10,000 pF	250	—20 +50	TK 745 10n/S
C318	Polystyrene	0.1 µF	100	0.5	WK 716 01 M1/E
C319	Polystyrene	10,000 pF	100	0.5	WK 716 01 10k/E
C320	Polystyrene	980 pF	100	0.5	WK 716 980/E
C321	Ceramic	40 pF	250	—	1AK 701 44
C322	Ceramic	68 pF	160	10	TK 416 68/A
C323	Ceramic	40 pF	250	—	1AK 701 44
C324	Ceramic	15 pF	500	20	TK 451 15/M
C325	Electrolytic	10 µF	15	—	TE 984 10M - PVC
C326	Electrolytic	10 µF	15	—	TE 984 10M - PVC
C328	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C329	Ceramic	1500 pF	250	20	TK 725 1n5/M
C330	Ceramic	1000 pF	250	—20 +50	TK 725 1n/S
C331	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z
C332	Ceramic	3300 pF	250	—20 +50	TK 745 3n3/S
C401	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
C402	Ceramic	56 pF	250	20	TK 470 56/M
C403	Ceramic	0.1 µF	32	—20 +80	TK 783 100n/Z

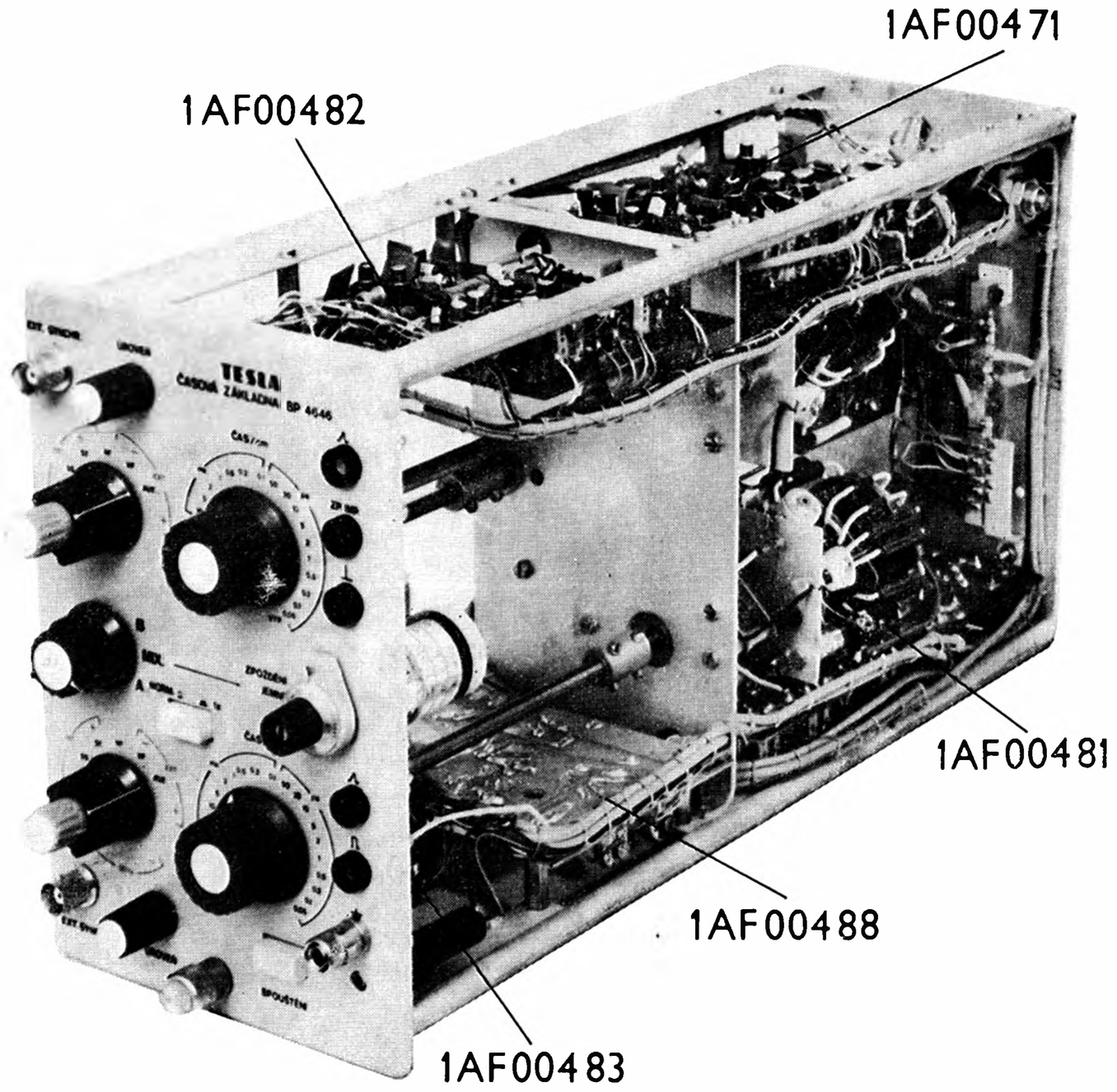


N. p. TESLA Brno vyrábí elektronické měřicí přístroje určené pro laboratorní, dílenské a servisní účely.

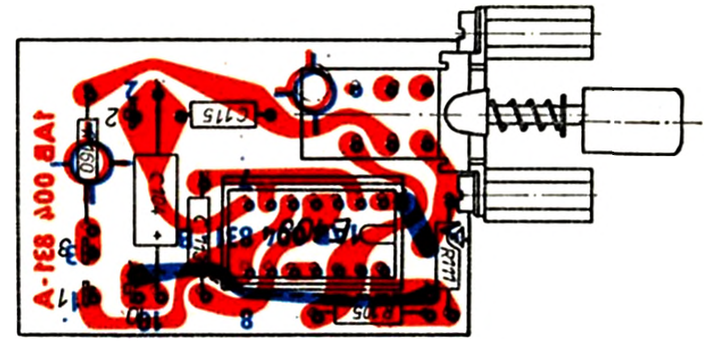
Н. п. ТЕСЛА Брно выпускает электронные измерительные приборы в исполнении для лабораторий, производственных цехов и участков технического обслуживания.

TESLA BRNO, Nat. Corp. produces electronic measuring instruments designed for laboratory, workshop and service purposes.

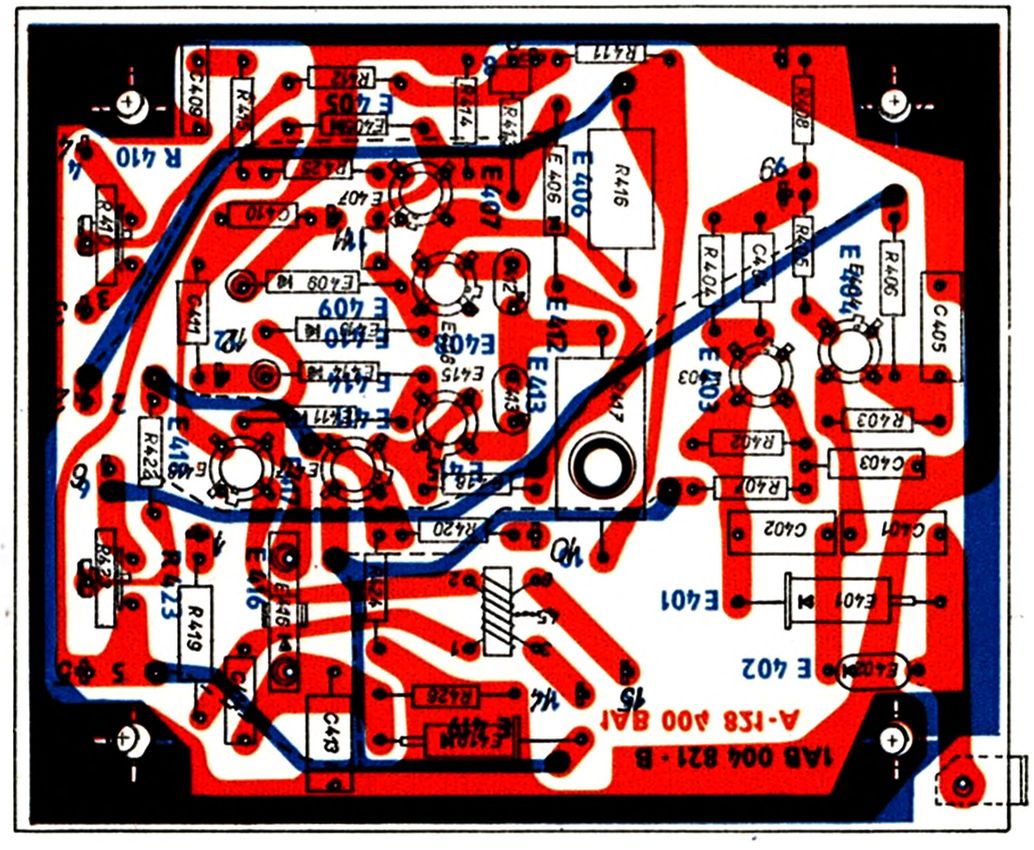
— měřiče napětí a proudů	— электронные измерители напряжения и тока	— Voltage and current meters
— měřiče hodnot elektrických obvodů	— электронные измерители параметров электрических цепей	— Electronic meters of circuits and components
— měřiče času a kmitočtu a čítače	— электронные измерители времени, частоты и счетчики	— Electronic time and frequency meters and counters
— generátory	— генераторы	— Generators
— oscilografy	— осциллографы	— Oscilloscopes
— měřiče parametrů polovodičů	— электронные измерители параметров полупроводников	— Parameter and semiconductor meters
— normály a kalibrační zařízení	— стандарты и устройства для калибровки	— Standards and calibrating devices
— jiné elektronické měřicí přístroje	— остальные электронные измерительные приборы	— Sundry electronic instruments
— spektrometry NMR	— спектрометры ЯМР	— NMR Spectrometers
— elektronové mikroskopy	— электронные микроскопы	— Electron microscopes


1AF00471
1AF00482
1AF00481
1AF00488
1AF00483
TESLA
ČASOVÁ ZÁKLADNA BP 4646

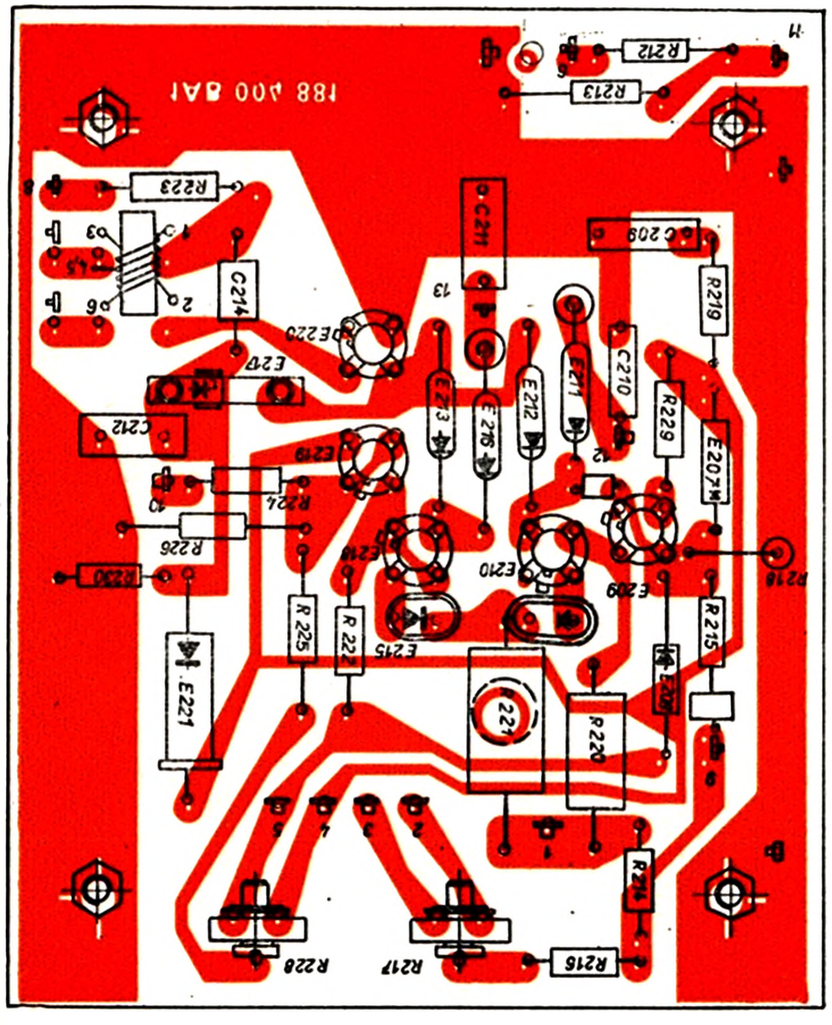
1AF 004 83

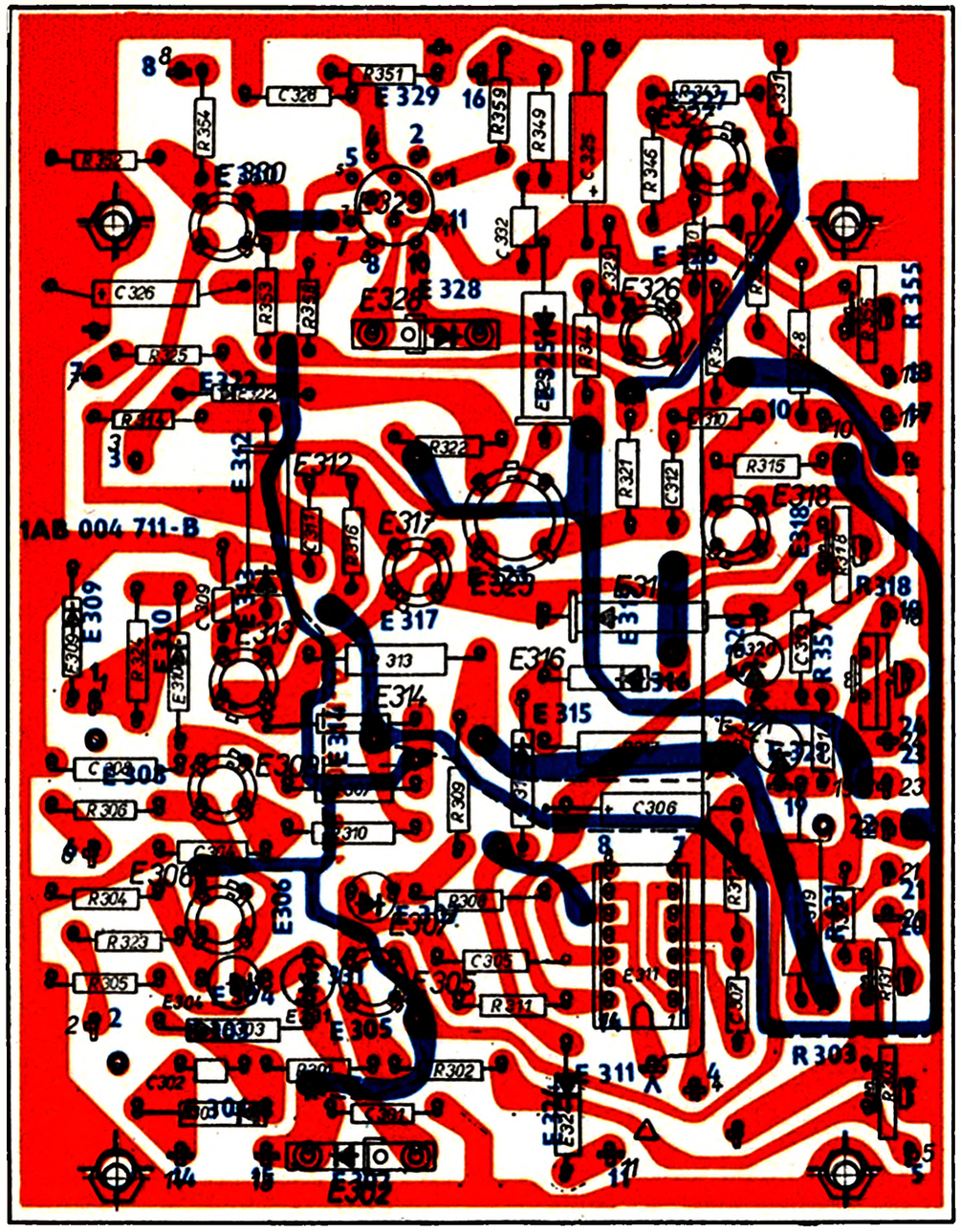


1AF 004 82

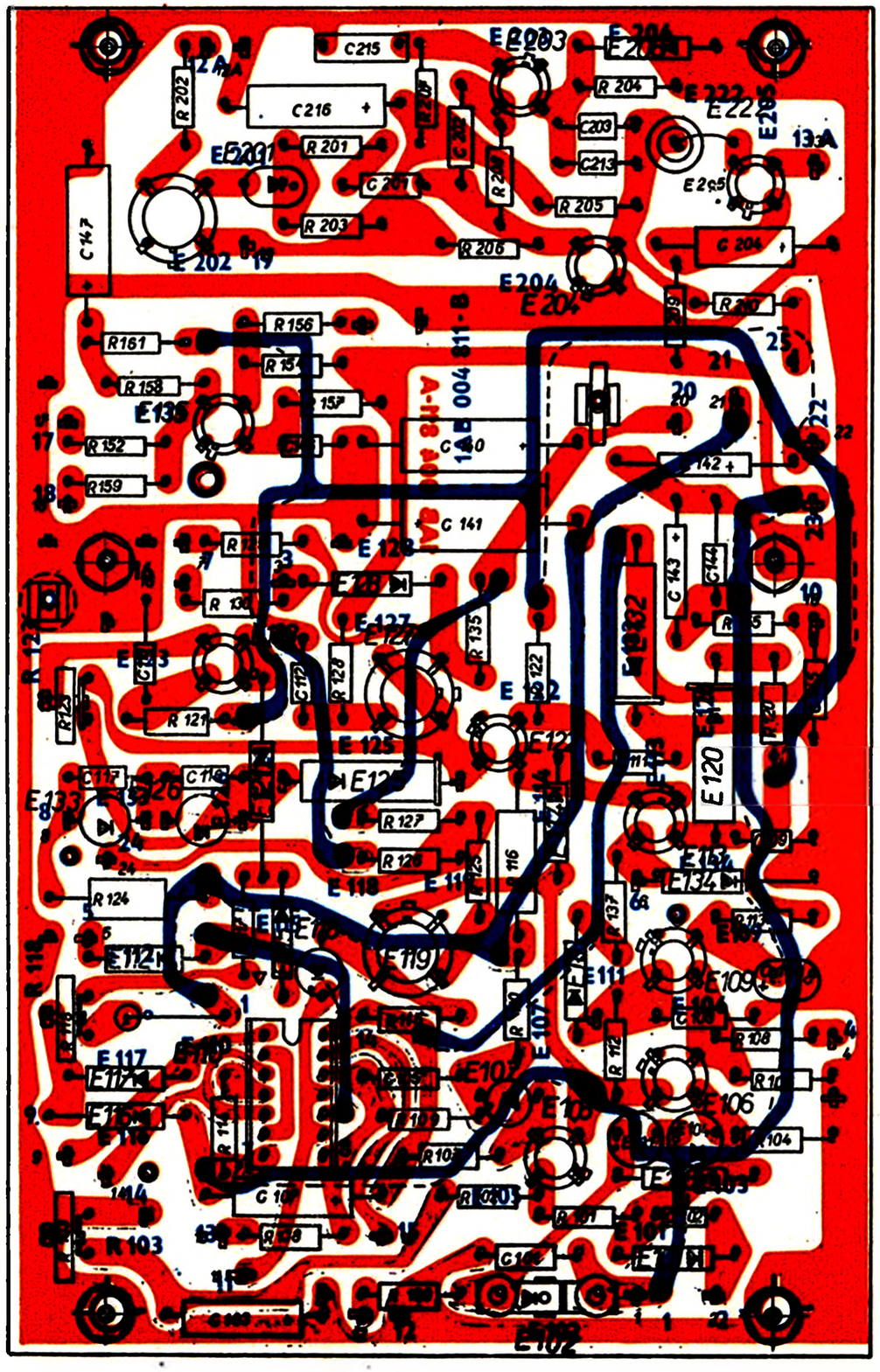


1AF 004 88





1AF 004 71



1AF 004 81

KF 321

KF 517

KC507, KSY71, KF 504

MH 7400

KA 206, GA 201, KA 207

GAZ 51

MAA 550

KZ721, KZZ71

KA503

GE 133

KF 521

MH 7400

MA 3005

KF 517, KSY 81

KA 207, KA 206, GA 201

KZZ 71

GAZ 51

KA 503

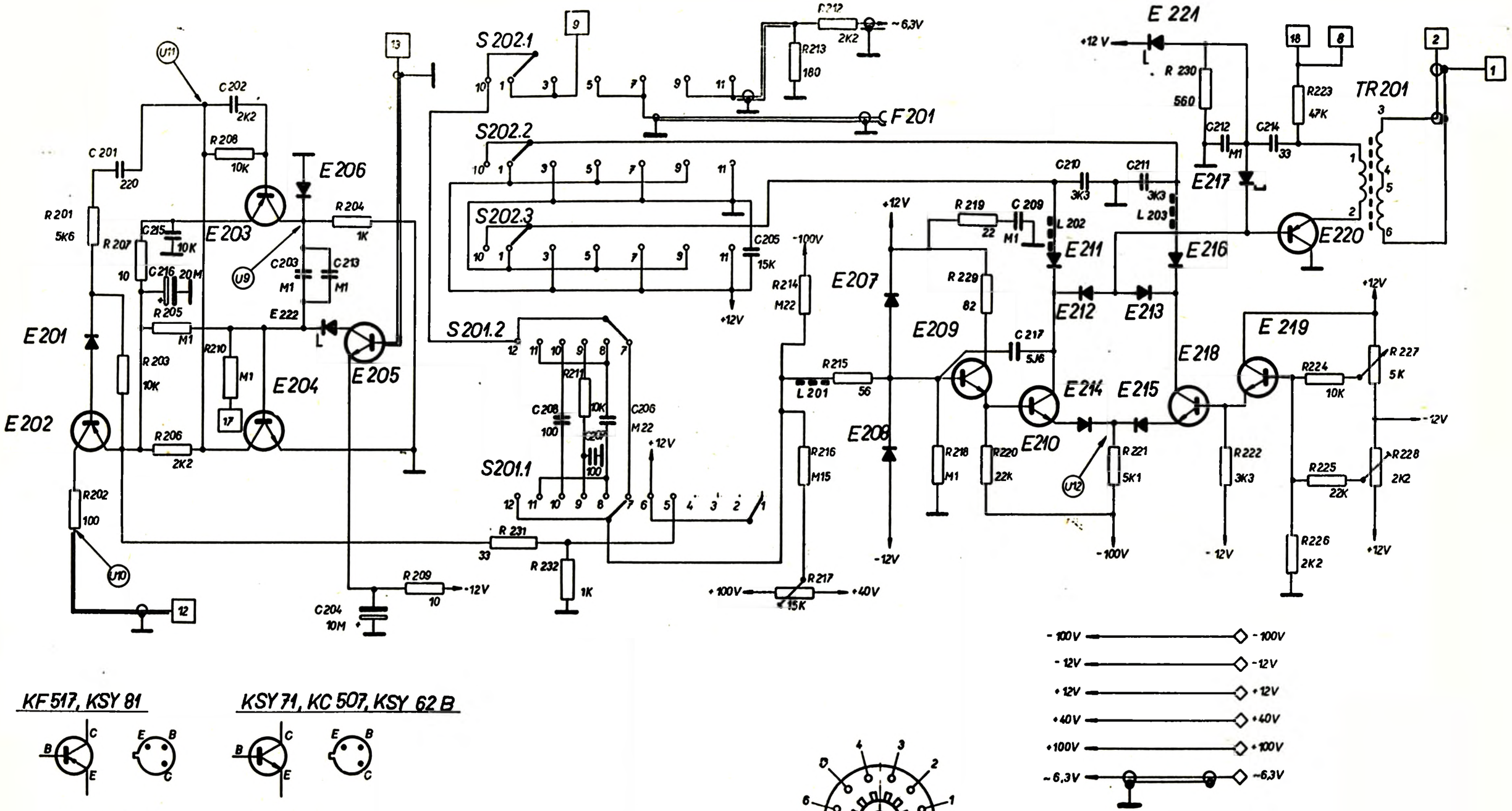
GE 133

MAA 550

KC507, KSY 71

BP 4646/1

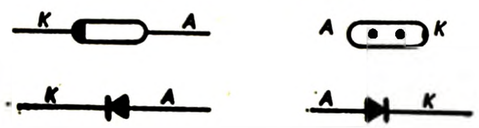
BP 4646/2



KF 517, KSY 81

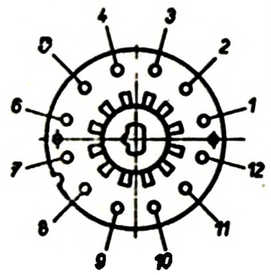
KSY 71, KC 507, KSY 62 B

KA 206, GA 201



KA 503

GE 130



BP 4846/3

E 419

+12 V
R426 560
C413 M1
C414 33
1
R419 47K
E416
E418
14
15
3
4
5
2
1
6

+12 V
R407 10
R402 2K2
M1
C403
E403
E401
C402 56
C401 220
R404 1K2
C404 1K
R405 10
R408 1K
K401
E402
E404
R403 4K7
C405 M1
R406 10
- 12V

S402.1
9
F401
S402.2
S402.3
10 5 7 9 11
+12V
- 100V
R411 M22
L402
C410 3K3
C411 3K3
L 403
E409
E414
R415 22
R425 82
C409 M1
E410
E411
E405
E407
C412 5J6
E408
R413 56
L 401
E412
E413
E415
E417
R421 5K
R420 10K
- 12V
E406
R412 M15
R414 M1
R416 22K
U12
R417 5K1
R418 3K3
R422 22K
R423 2K2
R424 2K2
+12 V
- 100V
- 12V
S401.2
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
5
6
S401.1
C407 100
R409 10K
C406 M22
C408 100
R427 33
1
C 415 10K
+100V
R410 15K
+40V

- 100V
- 12V
+12V
+40V
+100V

KA206, GA201

GE 130

KSY 21, KSY71, KC507

KSY 81

KZ721

KA503

BP 4646/4

ZMĚNOVÝ LIST - ČASOVÁ ZÁKLADNA BP 4646 (série 781)

V osazení přístroje se mění tranzistory:
E203, E220, E404, E418 (KSY81) na BSX29 - 1AN 145 30;
E326 (KSY81) na TR15.

ALTERATIONS - TIME BASE BP 4646 (series 781)

In point "Semiconductor complement" the following transistors were replaced: E203, E220, E404, E418 (KSY81) by BSX29 - 1AN 145 30;
E326 (KSY81) by TR15.

ИЗМЕНЕНИЯ - ГЕНЕРАТОР РАЗВЕРТКИ ВР 4646 (партия 781)

В комплектации прибора заменяются транзисторы:

E203, E220, E404, E418 (KSY81)	в	BSX29 - 1AN 145 30;
E326 (KSY81)	в	TR15

TESLA

EXPORT
IMPORT
KOVO
PRAHA
CZECHOSLOVAKIA

X—8—r—a — 2000 — 12/75

Tisk 52 0202-75